

TÍTULO: Grado en Física

UNIVERSIDAD DE GRANADA

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

Experiencia previa y actuaciones anteriores encaminadas a la adecuación al EEES

La Titulación de Licenciado en Física existe en la Universidad de Granada desde 1974. Desde entonces se ha impartido en la Facultad de Ciencias. El Plan de Estudios actualmente vigente comenzó a impartirse en 1998 y sustituyó al Plan de Estudios de 1973. En sus más de cuarenta años de historia, la Licenciatura en Física de la Universidad de Granada ha consolidado un importante prestigio, tanto en su aspecto de formación de profesionales, como en la calidad y reconocimiento de los numerosos Grupos de Investigación que han ido surgiendo en las diversas áreas tradicionalmente asociadas a las Ciencias Físicas.

Actualmente, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada hay varios departamentos implicados en la docencia en Física; se trata de los departamentos de: Física Aplicada, Física Atómica, Molecular y Nuclear, Física Teórica y del Cosmos (con tres áreas de conocimiento Física Teórica, Astrofísica y Geofísica), Electromagnetismo y Física de la Materia (con dos áreas de conocimiento, Electromagnetismo y Materia Condensada). También existe una importante vinculación de los departamentos de Electrónica y de Óptica, cuyo profesorado es mayoritariamente Licenciado en Física y mantiene líneas de investigación muy importantes en el campo de la Física. Igualmente, están implicados en la docencia otros departamentos de la Facultad de Ciencias: los departamentos de Química Inorgánica, Geometría y Topología, Análisis Matemático, Matemática Aplicada, así como el departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores, ubicado en la E.T.S. de Ingeniería Informática y de las Telecomunicaciones. En total, en la titulación de Física hay más de 100 profesores involucrados en la docencia de la titulación actual.

Como parte de las iniciativas llevadas a cabo para la preparación al EEES, la Sección de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada participó en el Plan Nacional de Evaluación de la Calidad en las Universidades (Curso 1999/2000) y elaboró el "Informe de Calidad de la titulación de Física", así como su correspondiente "Plan de Mejora", para el que ha contado con la financiación del Programa Institucional financiado por la Agencia Andaluza de Acreditación (UCA).

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada ha participado asimismo, en diversas acciones encaminadas a la preparación del nuevo título que se propone. Así, en el año 2003 se tomó parte en la elaboración del Libro Blanco de la titulación de Física (Proyecto ANECA), que fue coordinado por un profesor de la Titulación de Física. En el año 2004, se realizaron las "Guías Docentes de la Titulación de Física conforme al Sistema de Créditos Europeos". Este Proyecto se realizó conjuntamente con las Facultades de Física de Sevilla y de Ciencias de Córdoba.

Por otra parte, a iniciativa de la Secretaría General de Universidades e Investigación de la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía, y con el asesoramiento de la Comisión Andaluza para el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se ha realizado una convocatoria para financiar Experiencias Piloto de implantación del sistema de créditos europeos (ECTS) en titulaciones de las universidades andaluzas. Dicha implantación estuvo enmarcada en los planes de estudio vigentes. La Titulación de Física, de acuerdo con el Plan Estratégico de la Universidad de Granada, optó a dicha Convocatoria de Incentivos para realización de Experiencias Piloto de Implantación ECTS durante los cursos 2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008, que ha dado lugar a la puesta en marcha de acciones educativas muy heterogéneas que permitieron, tanto al profesorado como al alumnado de la titulación, emplearse a fondo en el desarrollo de nuevas estrategias y procedimientos de aprendizaje. Este proceso ha sido voluntario para las titulaciones en la Universidad de Granada, que las ha priorizado dentro de su plan estratégico y así se contemplan en programas propios como el de Dotación de Infraestructura de Prácticas, entre otros. Esta implantación del crédito ECTS se ha ido desarrollando en dos etapas:

- 1) Planificación.- concluyó con la publicación de las guías ECTS.
- 2) Implantación.- pone en práctica las guías, profundiza en el desarrollo del modelo docente de la Universidad de Granada propugnado por la Comisión Europea y concluye con la presentación de informes de evaluación y la modificación, si procede, de las guías.

Toda la información sobre estos procesos puede consultarse en la página web de la Titulación <http://physica.ugr.es>

Los resultados de este proceso han sido:

- Análisis de la titulación según el modelo "Tuning" elaborado en el seno de las redes ANECA. Los libros blancos publicados por la ANECA contienen las descripciones de los perfiles profesionales y orientaciones sobre los resultados del aprendizaje expresados en términos de competencias y habilidades.
- Análisis de la titulación actual y de los mecanismos de adaptación posibles; esto es, establecer los contenidos y actividades que desarrollen las competencias y habilidades de cada una de las asignaturas y cursos, respetando el límite del 30% de los créditos LRU para actividades académicamente dirigidas establecido para los actuales planes de estudio
- Puesta en común de la propuesta con otras universidades.
- Elaboración de las guías ECTS. Las guías son de dos tipos: una para la titulación (ver <http://www.ugr.es/comisionado-eees/>) que cumpliendo con los requisitos de información establecidos por la Comisión Europea, contenga todos los elementos para su uso en la elaboración del SET y otra guía para la asignatura (ver <http://www.ugr.es/comisionado-eees/>) que expande la información de la titulación y sirva para elaborar una base de datos que permita la búsqueda pormenorizada de formación modular.
- Plan de actuaciones, seguimiento y control para la fase de implantación.

La Universidad de Granada ha distinguido a la Titulación de Física con la etiqueta ECTS por la puesta en marcha de este Plan Piloto.

Por otra parte, la Titulación de Física ha participado igualmente en el Plan de Calidad de la Universidad de Granada en sus diferentes acciones. Estas acciones están dirigidas a la innovación de procesos y productos y acciones dirigidas a la solución de problemas de calidad. Para el primero de los objetivos está el Programa de Proyectos de Innovación Docente, en los cuales diferentes grupos de la Titulación han participado en los últimos cuatro cursos académicos con el fin de explorar nuevas posibilidades educativas; y para el segundo, existe el Programa de Acciones de Mejora, que trata de reducir el coste resultante de la mala calidad. En el marco del Programa de Acciones de Mejora de titulaciones, la Titulación de Física ha firmado dos contratos-programa con el Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación de la Universidad de Granada para impulsar acciones de mejora de la calidad docente en la titulación que ha dado lugar a diferentes proyectos.

En referencia al número de alumnos de nuevo ingreso en la Titulación, los nuevos matriculados en Física desde el curso 2005/2006, incluyendo los Erasmus/Seneca oscilan entre 100-115 alumnos. Aunque no sea una situación óptima, pues la titulación podría admitir más alumnos si la demanda creciese, es cierto que actualmente se registra una de las mayores demandas nacionales de ingreso de estudios de Física.

Interés Académico

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) tiene como uno de sus principales objetivos la organización de los ciclos y enseñanzas de estudios superiores con una estructura común a nivel europeo para facilitar la transparencia y el intercambio de estudiantes y profesionales entre los diferentes estados. El Plan de Estudios que se presenta consta de un núcleo de 180 créditos comunes con las Universidades andaluzas que solicitan esta titulación, siguiendo las directrices del Consejo Andaluz de Universidades. El Plan de Estudios se completa con 18 créditos obligatorios y 42 créditos optativos que el alumno puede cursar de entre una oferta de créditos sin superar el global de 300 créditos propuestos.

La propuesta del título de Grado responde a la adecuación al Espacio Europeo de Educación Superior en el marco del RD 1393/2007 por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales. Sus características lo hacen idóneo para el EEES en lo que respecta a su estructura y desarrollo. En particular, desde el punto de vista académico algunos de los valores del presente Plan de Estudios son:

1. Los estudios del Grado en Física son eminentemente científicos. Se centran en una formación de carácter general y en el desarrollo de competencias básicas teóricas y prácticas.
2. Introduce posibilidades de formación interdisciplinaria, de acuerdo con las nuevas fronteras de la Física y con la evolución reciente de las salidas profesionales de los físicos.
3. Fomenta y se beneficia del uso de la infraestructura científica existente en la Universidad de Granada y sus Institutos de investigación, por lo que incluye un cierto grado de transversalidad; en particular, intenta aprovechar el espectro de posibilidades científicas existentes actualmente.
4. El Grado está estructurado de forma que facilite el acceso a diversos estudios de Máster del ámbito científico y tecnológico, algunos ya existentes como el "Máster en Técnicas Avanzadas en Física" o el "Master en Física y Matemáticas".
5. Desde el punto de vista de los aprendizajes, este Plan de Estudios se fundamenta sobre la fenomenología conocida y la teoría actualmente aceptada, y cubre aspectos metodológicos en relación con el análisis e interpretación de situaciones concretas y con la resolución de problemas. También pretende dotar al estudiante de práctica y agilidad en diversas técnicas instrumentales que abarcan desde los métodos matemáticos hasta los informáticos, pasando por las técnicas experimentales, sin olvidar las capacidades de expresión oral y escrita y la práctica de la lengua inglesa en lectura de textos y en redacción de trabajos breves. La capacidad de trabajar en grupo, con diferentes grados definidos de autonomía, y la capacidad de insertarse rápidamente en el ambiente de trabajo son fomentadas en estos estudios.

Interés Científico

La relevancia científica del Título de Grado en Física es clara e indiscutible, ya que la Física es una de las ciencias básicas y uno de los motores de innovación tecnológica. La Física es fundamental en la formación de científicos e ingenieros y su importancia se reconoce cada vez más en algunas ciencias sociales como la economía. Como exponente de ello, la Física es una de las materias básicas que aparece en el RD 1393/2007, vinculada a tres ramas de conocimiento: Ciencias, Ciencias de la Salud e Ingeniería y Arquitectura.

Por otra parte, la Física está actualmente en una etapa de amplia proyección disciplinar y existen varios campos de investigación muy activos en los que se interrelaciona con otras disciplinas, como la Biología, la Medicina, el Arte, el Medioambiente, la Informática, etc. Es difícil resumir las aplicaciones y desafíos con los que se enfrentan los físicos hoy en día, pero entre ellos se pueden citar las nuevas aplicaciones de la mecánica cuántica relacionadas con el procesamiento de información, la fabricación y exploración de nuevos materiales con propiedades de interés industrial, las aplicaciones en biomedicina y en tecnologías de la comunicación, la búsqueda de la naturaleza del contenido del universo, la unificación de las interacciones básicas, etc.

El Título de Grado en Física que se propone pretende cimentar las bases en los campos enumerados, dando una formación sólida de los conceptos y técnicas básicas que deben ser el sustento de un buen científico, así como despertar el interés por abordar nuevos retos con una base de conocimientos amplia tanto en aspectos teóricos como en técnicas y tecnologías de actualidad.

En la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada existen igualmente diversos estudios de Máster específicos para Física o muy relacionados con ella, que permitirán a los alumnos interesados cursar estudios de posgrado, necesarios para seguir una especialización en la materia de su interés. Ello asegura una amplia oferta formativa de ampliación de los estudios de Grado.

Asimismo, los grupos de investigación de la Facultad, algunos con estrecha vinculación a Institutos del CSIC, tienen amplia experiencia en proyectos nacionales e internacionales, que permitirán absorber con posibilidades de financiación a todos los alumnos que estén interesados en la realización de su Tesis Doctoral, completándose así el nivel de estudios de Doctorado.

Interés Profesional

Los Licenciados en Física son profesionales muy bien preparados y solicitados en el mundo laboral, hasta el punto de que estos graduados muestran una tasa de desempleo de las más bajas del conjunto de las titulaciones españolas. La formación recibida produce profesionales versátiles, acostumbrados al análisis y modelización de situaciones complejas, lo que les dota de una buena capacidad para resolver problemas de diversa índole. Algunas de las competencias de los titulados en física que valoran los empleadores, y también los graduados una vez se hallan en el mercado laboral, no sólo provienen de la amplitud de sus conocimientos en Física, sino de aspectos más transversales como: la capacidad de análisis y de síntesis, la posibilidad de un enfoque cuantitativo, de resolución de problemas o la capacidad de autoaprendizaje rápido en un entorno tecnológico de todavía más rápida evolución.

La mayor parte de los licenciados en Física encuentran empleo en la industria, laboratorios, centros de investigación e instituciones de educación. Algunos ejemplos actuales de ámbitos de trabajo de físicos son:

- La producción de energía: centrales nucleares, energía eólica, reactores de fusión, etc.
- La meteorología y el medio ambiente: predicción del clima, predicción de desastres naturales, satélites meteorológicos, etc.
- El diseño y desarrollo de nuevos materiales: nanotecnologías, superconductores, semiconductores, etc.
- La óptica: fibras ópticas, visión artificial, láseres, tratamiento de imágenes, etc.
- La biofísica: protección a radiaciones, resonancia magnética, efectos de campos eléctricos y magnéticos en los organismos vivos, diseño de fármacos, etc.
- La informática y los computadores: robótica, diseño de procesadores, programación de sistemas de alta seguridad, redes de comunicaciones, etc.
- Consultorías y estudios financieros: consultorías de nuevas tecnologías, modelización de incertidumbres financieras, etc.

En resumen, la experiencia adquirida, avalada por el Colegio de Físicos, nos indica que los principales sectores en los que trabajan los Físicos españoles son los siguientes:

1.- Docencia.

Los Físicos imparten materias relacionadas con la Física no sólo en Facultades de esta titulación, sino también en otras Ciencias y en Escuelas Politécnicas de diferentes Ingenierías (Industriales, Telecomunicaciones, etc.)

Los Físicos ejercen como Profesores en: Colegios Privados e Institutos de Enseñanza Secundaria y Formación Profesional. En ellos, imparten asignaturas de Química, Matemáticas, Tecnología, Física, Electricidad, Electrónica, Informática, etc.

2.-Investigación.

Una de las principales actividades del Físico es la investigación, que desarrolla fundamentalmente en el ámbito público. Las mayores fuentes de innovación tecnológica de España son las universidades, los organismos públicos de investigación (OPI) y un creciente número de entidades impulsadas por las comunidades autónomas.

La actividad investigadora en la empresa privada es más limitada. Esta circunstancia no es sólo propia de este colectivo profesional, sino que es consecuencia directa de la fragilidad de la investigación en la empresa española. En cualquier caso la inversión en I+D en nuestro país está aumentando con el apoyo de las administraciones y el Físico está jugando un papel creciente en la innovación en distintos ámbitos tecnológicos, destacando: informática y telecomunicaciones, tecnologías energéticas, electrónica, óptica, etc.

3.-El mundo empresarial: industria y servicios.

En la mayor parte de las industrias y en gran número de empresas existen, en mayor o menor grado, actividades que dependen fundamentalmente del conocimiento científico. En todas ellas, podremos encontrar gran número de Físicos ocupados en las tareas más diversas.

En el mundo empresarial, las tareas de gestión que un Físico desempeña son muy variadas. Por un lado destacaremos los trabajos de gestión en departamentos de ventas, de marketing o de gestión de proyectos. En estas actividades el conocimiento técnico del producto o de los servicios ofertados por la empresa en cuestión es fundamental para el ejercicio de las tareas encomendadas.

Si nos centramos en los trabajos de tipo técnico, destacaremos los siguientes:

- Desarrollo de nuevos sistemas productivos.
- Desarrollo de sistemas de aseguramiento de la calidad y de gestión medioambiental.
- Aplicación de nuevas tecnologías de la información.
- Realización de proyectos de instalaciones de todo tipo (eléctricas, de frío y calor, redes de ordenadores, etc.).
- Gestión de laboratorios (de medidas, de calibraciones, de ensayos de productos, etc.)

Un Físico tiene cabida dentro de las empresas en áreas diferentes. Producción, Calidad, Medio Ambiente, Informática y Comunicaciones, Seguridad e Higiene son departamentos en los que existen Físicos desarrollando funciones especializadas.

Si destacamos campos específicos en los que la participación específica del Físico es muy notable, encontramos los siguientes:

- Acústica. Son numerosas las empresas dedicadas al desarrollo de proyectos relacionados con la acústica, para los que suelen emplear a Físicos. Dichas empresas se dedican, entre otros aspectos, a la realización de aislamientos y a la implementación de barreras contra el ruido, a la medición de la contaminación acústica, e incluso, al diseño de edificios con buenas condiciones sonoras.
- Armamento y defensa. Destacaremos aquí las empresas que se ocupan de desarrollar tecnologías de la información y tecnología espacial y aeronáutica para la defensa, por ser este un sector en el que los Físicos han aportado su visión innovadora. En lo que al armamento se refiere, existen Físicos trabajando en empresas que se dedican a la producción de explosivos y merece especial mención la participación del Físico en las Fuerzas Armadas españolas.
- Calidad. La profesión del Físico se encuentra plenamente integrada en el sector de la calidad, tanto en la calidad industrial como en la gestión de la calidad. Se trata de un campo en donde el Físico puede realizar importantes aportaciones: calibración, metrología, integración de sistemas, calidad del software, métricas, consultoría y auditoría de sistemas de gestión de la calidad, etc. Conviene llamar la atención sobre la incipiente realidad que supone la gestión integrada: calidad – prevención – medio ambiente.
- Ciencias atmosféricas. La predicción meteorológica es un aspecto que concentra numerosos Físicos tanto en la Agencia Estatal de Meteorología, entidades autonómicas y empresas que se dedican al estudio de dichas predicciones.
- Economía y finanzas. El mundo de la economía y las finanzas incorpora Físicos cuando requiere titulados capaces de estudiar sistemas complejos y su evolución a través del empleo de herramientas matemáticas y computacionales.
- Electrónica. Es muy importante la participación de los Físicos en la industria de los circuitos integrados, en la industria de los automatismos (robótica) y en empresas de instalaciones de baja, media y alta tensión.
- Geodesia y prospección. Encontramos Físicos que trabajan en empresas y entidades dedicadas a la realización de sondeos, estudios de sismología, prospecciones geológicas, etc.

- Instrumentación científico-técnica. Gran parte de la instrumentación utilizada en laboratorios de medida, tanto de centros de investigación como de industrias, se basa en fundamentos físicos; por esto las empresas que se dedican al diseño y la fabricación de este tipo de productos deciden ocupar sus puestos con Físicos.
- Magnetismo. Señalaremos la industria de las memorias magnéticas de grabación, así como las empresas y entidades que realizan medidas de campos magnéticos. Es habitual encontrar Físicos en sus plantillas.
- Medio ambiente. El medio ambiente como sector multidisciplinar que es, admite gran número de profesionales diferentes. Desde este punto de vista, el Físico es un técnico competente para la realización de Evaluaciones de Impacto Ambiental, para el desarrollo de Sistemas de Gestión Medioambiental y la elaboración de proyectos relacionados con los Residuos Sólidos Urbanos, Industriales y Sanitarios, Contaminación de las Aguas y los Suelos, etc. Sin embargo, el Físico por su formación, es idóneo para temas relacionados con la Contaminación Atmosférica, la Acústica Ambiental, la Energía y los Residuos Radiactivos.
- Metrología y calibración. Nos referiremos fundamentalmente a los laboratorios de ensayo y calibración industrial, que junto con el Centro Español de Metrología, aportan a la industria española la infraestructura necesaria para soportar las actividades metroológicas que sus sistemas de calidad les exigen. En estos laboratorios la participación de Físicos es muy notable.
- Nuevas tecnologías de la información. Existe un gran porcentaje de Físicos que se dedican a la informática, realizando trabajos tanto de programador como de analista de sistemas. El desarrollo de equipos informáticos también es un campo en el que podremos encontrar Físicos. Por último, nos gustaría destacar el sector de las telecomunicaciones (telefonía, redes informáticas, internet, etc.) en el que la participación del físico está muy extendida.
- Prevención de riesgos laborales. El mundo interdisciplinar de la prevención de riesgos laborales está incorporando Físicos, de forma muy destacada, en las especialidades de higiene y seguridad industrial. En el marco de las citadas especialidades, estos titulados tienen responsabilidades importantes en los ámbitos relacionados con los factores de riesgo físico (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes o no, iluminación, ambiente térmico, etc.) y con la seguridad industrial.
- Producción de Energía. En el sector energético tradicional, los Físicos ejercen en centrales nucleares y en centrales térmicas. En el de las energías alternativas, encontraremos Físicos en centrales eólicas y solares térmicas y desarrollando pequeñas instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Protección radiológica. Destacando las empresas y entidades que se dedican a dar servicios relacionados con la protección radiológica a los departamentos de radiología de hospitales y clínicas, y a empresas con instalaciones radioactivas. Estas organizaciones están integradas fundamentalmente por físicos.
- Tecnología espacial y aeronáutica. En este campo, el Físico aporta sus conocimientos de informática y astrofísica. El Físico ejerce en organizaciones que se dedican a la realización de estudios de telemetría y teledetección, al diseño de radares, a las comunicaciones vía satélite, etc.
- Salud. La participación de los Físicos en el mundo de la medicina es muy destacada. La Física médica se ocupa de proporcionar la base científica para la utilización de las nuevas tecnologías de diagnóstico y terapia (radiología convencional, computerizada y digital, resonancia magnética, tomografía, aceleradores de partículas, etc.), de establecer criterios para la utilización correcta de los agentes físicos que emplea la medicina (radiaciones ionizantes, microondas, láser, etc.), de marcar criterios para la protección radiológica de los trabajadores y los enfermos, de participar en el diseño de instrumentación auxiliar y de establecer normas para la medida de muchas variables biológicas.

Los Físicos realizan en los hospitales tareas concretas de tipo asistencial como son la planificación de tratamientos con radiaciones ionizantes, el control de los equipos de radiología, el diseño y control de

las instalaciones radiológicas, el control del personal y de las zonas expuestas a radiaciones, etc. La figura del Físico que trabaja en hospitales realizando este tipo de tareas está legislada desde que se creó el programa de acceso a Físico Interno Residente. Mediante dicho programa el Físico desarrolla un período formativo de 3 años en un hospital, a través del cual se obtiene la especialidad de Radiofísico Hospitalario que faculta para el desarrollo profesional de las tareas antes mencionadas.

• Profesiones liberales. Los principales tipos de proyectos que el Físico realiza como profesional liberal son, entre otros, los siguientes:

- Proyectos de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria.
- Proyectos de instalaciones y acondicionamiento de depósitos de combustible.
- Proyectos de instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.
- Medidas acústicas.
- Medición de contaminantes atmosféricos.
- Mediciones electromagnéticas.
- Peritaciones en general.
- Memorias de construcción de instalaciones radiactivas.

Estas consideraciones proporcionan una visión de las tendencias en las profesiones desarrolladas por los físicos en la actualidad y nos indican con certeza que estos estudios se deben seguir potenciando con el título propuesto para satisfacer la necesidad de una formación científica. Unido a esto, se debe tener en cuenta que el entorno científico-tecnológico en el que se encuentra la Universidad de Granada es una fuente de demanda creciente de Graduados en Física.

- **Normas reguladoras del ejercicio profesional**

Las normas reguladoras de la profesión de Físico vienen establecidas por el siguiente marco normativo:

- 1) El artículo 36 de la Constitución establece una reserva de Ley para la regulación profesional, circunstancia que cumple la profesión de Físico, cuyo Colegio Profesional fue creado mediante la Ley 34/1976, de 4 de diciembre y los Estatutos, aprobados mediante el Real Decreto 1703/1981, de 8 de mayo del Ministerio de Industria y Energía.
De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 36 de la Constitución, la Ley regulará el ejercicio de la profesión de Físico. En la Asamblea General del Colegio de Físicos del año 2008 se aprueba una reforma de los Estatutos, actualmente pendiente del trámite de aprobación por parte del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. En dicha reforma estatutaria nuestro Colegio recoge las funciones y atribuciones que consideramos propias de los Físicos, de forma no excluyente con respecto a otros profesionales. Este documento puede ser consultado en la web del Colegio.
- 2) El REAL DECRETO 1837/2008, de 8 de noviembre, por el que se incorporan al ordenamiento jurídico español la Directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, y la Directiva 2006/100/CE, del Consejo, de 20 de noviembre de 2006, relativas al reconocimiento de cualificaciones profesionales, así como a determinados aspectos del ejercicio de la profesión de abogado. Este real decreto tiene por objeto establecer las normas para permitir el acceso y ejercicio de una profesión regulada en España, mediante el reconocimiento de las cualificaciones profesionales adquiridas en otro u otros Estados miembros de la Unión Europea y que permitan a su titular ejercer en él la misma profesión. Se entiende por «profesión regulada» la actividad o conjunto de actividades profesionales para cuyo acceso, ejercicio o modalidad de ejercicio se exija, de manera directa o indirecta, estar en posesión de determinadas cualificaciones profesionales, en virtud de disposiciones legales, reglamentarias o administrativas. A estos efectos, las profesiones y las actividades que entran dentro del ámbito de aplicación del sistema de reconocimiento de cualificaciones según la definición anterior son las que se relacionan en el anexo VIII del Real Decreto entre las que se incluye la profesión de Físico. Además, en el Anexo X del RD se indican las autoridades españolas competentes para el reconocimiento de las cualificaciones profesionales obtenidas en otros Estados miembros de la Unión Europea, para el ejercicio de las correspondientes profesiones y actividades en España, así como para regular el período de prácticas o la prueba de aptitud, cuando no coincida con la anterior. En el caso de la profesión regulada de Físico la autoridad corresponde al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- 3) El Real Decreto 1665/1991, por el que se regula el sistema general de reconocimiento de títulos de enseñanza superior de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, que exigen una formación mínima de tres años de duración, en su Anexo I, contiene la relación de las profesiones reguladas en España y dentro del apartado de "Sector técnico y ciencias experimentales" se incluye a la profesión de "Físico".

Asimismo, la profesión regulada de Físico viene incluida en la legislación siguiente:

- 4) Real Decreto Legislativo 1175/1990, que aprueba y regula las tarifas del Impuesto sobre Actividades Económicas aparece la profesión de Físico como profesión relacionada con las actividades propias de la energía, agua, minería y de la industria química.
- 5) La Orden de 13 de febrero de 1989 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, incluye a los Doctores y Licenciados en Ciencias Físicas dentro del régimen especial de los trabajadores autónomos.
- 6) La Orden de 25 de marzo de 1985, de Presidencia del Gobierno incluye a los Licenciados en Ciencias Físicas como titulación idónea para formar parte del Cuerpo de Facultativos en Meteorología.
- 7) La Orden de 31 de marzo de 1978 del Ministerio del Interior, reconoce a los Físicos la

- facultad de entrar a formar parte de la Escala Facultativa en igualdad a los Ingenieros de Telecomunicaciones.
- 8) El Real Decreto 2362/1976, de 30 de julio que aprueba el Reglamento de la Ley sobre Investigación y Explotación de Hidrocarburos, reconoce a los Físicos competencia para autorizar proyectos cuando se empleen, básicamente, técnicas geofísicas.
 - 9) La Ley de Minas 22/1973, de 21 de julio, reconoce a los Físicos las mismas facultades que su Reglamento de desarrollo.
 - 10) El Real Decreto 855/1984, de 11 de abril, del Ministerio de Transportes, Correos y Telecomunicaciones, que regula el acceso a los cuerpos de funcionarios de Correos y Telecomunicaciones, incluye a los Físicos en el mismo grupo que a los químicos, matemáticos, arquitectos e ingenieros.
 - 11) El Real Decreto 3061/1982, de 15 de octubre, reconoce a los Licenciados en Ciencias Físicas, entre otros títulos, la posibilidad de formar parte del cuerpo de facultativos del citado organismo.
 - 12) La Resolución de 17 de junio de 2.003, del Consejo General del Poder Judicial, que modifica el convenio colectivo del personal laboral al servicio del citado organismo, recoge dentro de las categorías profesionales a los Licenciados en Ciencias Físicas como Jefes de Área de Informática.
 - 13) El Real Decreto 917/1994, de 6 de mayo, que aprueba la calificación nacional de ocupaciones (CNO) la profesión de Físico aparece en los grupos D, E y F.
 - 14) El Real decreto 220/1997, de 14 de febrero, crea y regula la obtención del título oficial de Especialista en Radiofísica Hospitalaria.

2.2 Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas

En España, existen 22 Universidades públicas que imparten el título de Licenciado en Física, integrado en diversas Facultades donde se imparten otras titulaciones, eminentemente Ciencias e Ingeniería. En la Conferencia de Decanos de Física que tuvo lugar en Madrid el 11 de Diciembre de 2007, se manifestó la intención de seguir ofertando una titulación que sustituyera a la actual en todas las universidades españolas. Así, se propuso la denominación general de "Física" para cualquier título de Grado que pretenda mantener una equivalencia profesional con la que posee el actual título de "Licenciado en Física". Se propuso también mantener un conjunto de materias comunes en todas las universidades desarrolladas de acuerdo con los contenidos especificados en el Libro Blanco del Título de Grado en Física (http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_fisica.pdf) elaborado bajo el auspicio de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA). El título de Grado propuesto sigue estas directrices marcadas a nivel nacional.

La propuesta del título de Grado responde a la adecuación de los estudios de física al Espacio Europeo de Educación Superior, en el marco del RD 1393/2007 por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales. Asimismo, el título propuesto en la Facultad de Ciencias de Granada tiene en cuenta las directrices de la Comisión Académica del Consejo Andaluz de Universidades en relación con la implantación de las nuevas enseñanzas universitarias oficiales. En concreto, se ha alcanzado una propuesta común entre las Universidades andaluzas de Granada, Córdoba y Sevilla para fijar el 75% de contenidos comunes de la titulación del Grado en Física.

La titulación de Física se imparte en las universidades más prestigiosas del panorama internacional. En particular, se imparte en la mayoría de los países europeos, existiendo Redes y Organismos que dentro del Programa Sócrates están desarrollando diversas iniciativas para favorecer la adaptación de los estudios universitarios de Física al nuevo modelo de EEES. Así, la red temática europea EUPEN ("European Physics Education Network") ha promovido el programa Tuning (2001-2006, <http://www.eupen.ugent.be/wg/wg1.php>), en el que se han definido las principales características de la nueva organización de los estudios: las competencias generales y específicas de cada titulación, y el sistema de unidades de medida para la docencia o Sistema Europeo de Transferencia de Créditos

(ECTS).

Actualmente, se está llevando a cabo el proyecto STEPS ("Stakeholders Tune European Physics Studies", <http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php>). Los objetivos son:

- Colaborar en la adaptación de las enseñanzas universitarias al EEES.
- Mejorar la formación de los graduados mediante reformas de CV a partir de un proceso de comunicación con las empresas de diversos sectores.
- Mejorar la imagen de los estudios de física para incidir en la captación de un mayor número de estudiantes, ante la bajada general en el número de alumnos registrada a nivel europeo.
- Difundir las noticias relacionadas con las contribuciones de la física en diferentes niveles.
- Otros referentes externos que avalan la propuesta son los informes realizados por el Colegio Oficial de Físicos, empresas empleadoras de físicos y las encuestas entre egresados.

Los referentes externos a la universidad anteriormente citados y la existencia de títulos de similares características académicas en la mayoría de los países europeos avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Las actuaciones anteriormente realizadas y resumidas en 2.1, nos han permitido abordar la renovación del Plan de Estudios con una importante experiencia previa. Quizás una de las experiencias previas más importantes, junto a la Implantación del Plan Piloto de adaptación al EEES, ha sido un conjunto de proyectos de mejora de la calidad propuestos por la titulación que da lugar a la firma de dos CONTRATO-PROGRAMA con el Vicerrectorado de Planificación, Calidad y Evaluación de la Universidad de Granada para impulsar acciones de mejora de la calidad docente en la titulación. El acuerdo se inscribe en el marco del Programa de Acciones de Mejora de la Universidad de Granada, y permitió abordar diferentes proyectos:

1) Coordinación Metodológica y Programática entre las Materias en los Estudios de Física y Seguimiento de Resultados Académicos en la Titulación, que incluye tres subacciones:

Acción 1: Avanzar en la coordinación metodológica, evaluación y de programas de asignaturas de la Licenciatura.

Acción 2: Adecuación de programas para ayudar en la transición secundaria-universidad.

Acción 3: Seguimiento y análisis de los resultados académicos de la titulación.

2) Difusión de los Programas Formativos y de Organización de la Enseñanza en Física, que incluye dos subacciones:

Acción 1. Mantenimiento de la página Web de los estudios de Física e incorporación de nuevos contenidos.

Acción 2. Creación de un plan de difusión de las actividades propias de la titulación y de la investigación ligada a titulación.

3) Programa de Difusión de las Competencias y Salidas Profesionales de los Licenciados en Física, que incluía tres subacciones:

Acción 1: Elección de profesores y alumnos que participen en la acción mediante propuestas o asistencia.

Acción 2: Desarrollo de unas Jornadas por parte de la Comisión Docente sobre salidas

profesionales de los licenciados, que contaran con la presencia de Licenciados en Física en distintos ambitos de trabajo.

Acción 3: Elaboración de memoria de resultados del programa. Difusión de los resultados al alumnado de la Titulación.

4) Programa de Tutorías para Orientar al Alumno de Nuevo Ingreso en lo relativo al Programa Formativo y Organización de su Itinerario Curricular, con seis subacciones:

Acción 1: Elección de tutores voluntarios entre profesores.

Acción 2: Desarrollo de un programa específico de atención de tutorías del profesorado, fundamentalmente dirigido a los alumnos de primer curso, que incluyera reuniones de seguimiento programadas.

Acción 4: Recepción de los alumnos de primer curso y explicación del programa de acción tutorial de la Licenciatura.

Acción 5: Reunión trimestral de tutores y coordinador del programa de acción tutorial. Detección de carencias de información/formación en los alumnos de nuevo ingreso gracias a los programas de tutorías.

Acción 6: Elaboración de memoria de resultados del programa de tutorías.

Las acciones de mejora 1) y 2) fueron contempladas en un contrato-programa durante el curso 2008/2009, para mantener la estructura creada que tan interesantes resultados había aportado.

En adición a lo anterior, los procedimientos de consulta internos a la Titulación se pueden dividir en dos grandes grupos:

1) A nivel autonómico

Una vez aprobada la inclusión de la Titulación de Grado en Física por el Consejo Andaluz de Universidades en el listado de Titulaciones Oficiales del Sistema Universitario Andaluz, se creó una comisión a nivel autonómico en la que participaron las universidades de Granada, Córdoba y Sevilla, en las que actualmente se imparte el título de Licenciado en Física. El objetivo de esta comisión fue elaborar contenidos comunes para la titulación siguiendo las directrices del Consejo Andaluz de Universidades. La comisión estuvo compuesta por: D. J. Antonio Caballero Molina, Vicerrector de la Universidad de Córdoba, que la presidió; D. Diego Pablo Ruiz Padillo y D. Antonio Dengra, coordinadores de la titulación de Física en la Universidades de Granada y Córdoba, respectivamente; D. José Gómez Ordóñez, Decano de la Facultad de Física de la Universidad de Sevilla; y un representante de los alumnos, elegido entre los de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba. En Marzo de 2008, la Comisión Docente de Física nombró una Subcomisión de Plan de Estudios para analizar y realizar propuestas a la Comisión de Rama sobre el 75% común de materias a nivel andaluz. La comisión estuvo compuesta por el Coordinador, tres profesores y un alumno. Dicha comisión se reunió en 7 ocasiones y elaboró una versión del núcleo común del Plan de Estudios de Grado en Física, que fue aprobada por la Comisión Docente de Física, y posteriormente fue consensuada en la comisión autonómica. Finalmente, la Comisión de la Rama de Ciencias aprobó en julio de 2008 el acuerdo autonómico del título que contiene los 60 créditos básicos y 120 obligatorios, que suponen el 75% de los créditos de la titulación.

2) A nivel de la Universidad de Granada.

Una vez consensuado el 75 % común en la Comisión de Rama, se constituyó en la Universidad de Granada el Equipo Docente de la Titulación, constituido por los miembros de la Comisión Docente de Física (28 profesores de los departamentos implicados en la docencia y 12 alumnos de primer y segundo ciclo de la Licenciatura) y un representante del PAS. La misión de este Equipo docente fue elaborar un Anteproyecto del Plan de Estudios, teniendo en cuenta la experiencia al haber elaborado otros planes de estudios que han llevado finalmente a esta titulación, que enviaría a la Junta de Centro de la Facultad de Ciencias. Este anteproyecto de planes de estudios se aprobó en Comisión Docente de Física el 19 de

Diciembre de 2008. Tras su aprobación en Junta de Centro, dicho Anteproyecto fue analizado por la Comisión de Planes de Estudios formadas por:

- A. El Director del Secretariado de Planes de Estudio, del Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado de la Universidad de Granada.
- B. La Directora del Secretariado de Evaluación de la Calidad, del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad de la Universidad de Granada.
- C. El Director del Secretariado de Organización Docente, del Vicerrectorado de Ordenación Académica y Profesorado de la Universidad de Granada.
- D. Un miembro del personal de administración y servicios del Vicerrectorado de Grado y Posgrado de la Universidad de Granada.
- E. El Coordinador del Equipo docente de la titulación de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.
- F. El Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada.
- G. Un agente externo, representante del Colegio Oficial de Físicos, D. José Francisco Castejón Mochón, Director de Proyectos del Colegio Oficial de Físicos, cuyo informe se recoge anexo y se ha tenido en consideración en el Comité de Título.

Esta Comisión de Planes de Estudio completó la "Memoria para la solicitud de Verificación de Títulos Oficiales".

Posteriormente la Comisión de Títulos de Grado, comisión delegada del Consejo de Gobierno, informará las propuestas recibidas de las Juntas de Centro y las elevará, si procede, al Consejo de Gobierno.

A continuación, el Consejo de Gobierno someterá a aprobación, si procede, dichas propuestas y las remitirá al Consejo Social. Tras su aprobación por el Consejo Social, las propuestas seguirán los pasos previstos para su aprobación por el Consejo Andaluz de Universidades y por el Consejo de Universidades.

2.4. Descripción de los procedimientos de consulta externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Descripción de los procedimientos de consulta externos:

Además del procedimiento interno anteriormente expuesto para la elaboración del plan de estudios y de la coordinación con las Universidades de Córdoba y Sevilla, que culminó con la elaboración común de un 75% de los créditos de la titulación, todo el proceso se ha basado en múltiples consultas externas y coordinación con otros centros, que resumimos a continuación, agrupándolos a grandes rasgos por documentos y procedimientos:

a) Documentos:

1. Documentos generados por la conferencia de Decanos de Física en el que se acuerdan sugerencias de directrices comunes para los Planes de Estudio de la titulación de Física en las universidades españolas.
2. El libro blanco del título de Grado en Física.
(http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_jun05_fisica.pdf)
3. Documentos del Proyecto TUNING
(http://ec.europa.eu/education/policies/educ/tuning/tuning_en.html)
4. Documentos del Stakeholders tune european physics studies (STEPS),
(<http://www.eupen.ugent.be/steps/objectives.php>)
5. Documentos de The joint quality initiative network (<http://www.jointquality.nl/>)
6. Ficha técnica de propuesta de enseñanzas de Grado en Física según RD 55/2005, coordinada

entre las Universidades de Sevilla, Granada y Córdoba.

(<http://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/inicio/eees/otros-documentos.html>)

7. Informe del Proyecto EA2007-0243 del MEC "Evaluación de las competencias de los estudiantes de los futuros grados de la rama de conocimiento de Ciencias".
8. Encuestas realizadas a los egresados. "Estudio de Egresados de la Universidad de Granada, Años 2004-2005" de Teodoro Luque y otros. Editorial Universidad de Granada.

b) Procedimientos

1. Consultas y participación en la Conferencia de Decanos de Física. Varias reuniones de trabajo a nivel nacional que han dado lugar a varios documentos de consenso.
2. Consultas al Colegio Oficial de Físicos (<http://www.cofis.es/elfisico/desarrollo.html>)
3. Conclusiones de las I Jornadas sobre Salidas Profesionales para Físicos de la Universidad de Granada (<http://physica.ugr.es/fisica/actosyconferencias/>) celebradas en 2008.
4. Intercambio de experiencias sobre Planes Piloto, auspiciadas por la Junta de Andalucía. Reuniones de grupos de trabajo durante el periodo 2007-2008.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos

La Física es una ciencia experimental básica cuyo desarrollo es crucial para el desarrollo científico-tecnológico de cualquier país, por lo que tiene una fuerte implantación en todos los sistemas universitarios de los países desarrollados. Los estudios de Física no solo sirven a aquellos estudiantes interesados en investigación básica, sino que también les provee de una formación amplia y versátil que les permite una amplia variedad de espectro de puestos desempeñados, como queda reflejado en el informe del Colegio de Físicos. Dicho informe ejemplifica el valor que, tanto la sociedad, la empresa y los centros de investigación, dan a la amplitud de las destrezas adquiridas por los graduados en Física. El Físico posee la formación en el método científico, el conocimiento de matemáticas y de las leyes que gobiernan los fenómenos naturales que le permite modelar fenómenos y analizar críticamente los procesos y sistemas naturales. Estas habilidades y destrezas son de amplia aplicabilidad en muchos campos tal y como se ha puesto de manifiesto en el anterior apartado de Justificación del Título.

Entre los objetivos generales perseguidos durante el aprendizaje señalaríamos los siguientes:

- Formar graduados capaces de observar, catalogar y modelar los fenómenos de la naturaleza a través de sus conocimientos sobre las distintas ramas de la Física, posibilitando su acceso al mercado laboral en puestos de nivel de responsabilidad medio-alto o bien continuar estudios, con un alto grado de autonomía, en disciplinas científicas o tecnológicas.
- Desarrollar en los estudiantes una clara percepción de situaciones aparentemente diferentes pero que muestran evidentes analogías físicas, lo que permite la aplicación de soluciones probadas a nuevos problemas. Para ello es importante que el estudiante, además de dominar las teorías físicas, adquiera un buen conocimiento y dominio de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Potenciar en los estudiantes la capacidad de identificar los elementos esenciales de un proceso o una situación completa que le permita construir un modelo simplificado que describa, con la aproximación necesaria, el objeto de estudio y posibilite realizar predicciones sobre su evolución futura. Así mismo, debe ser capaz de comprobar la validez del modelo introduciendo las modificaciones necesarias cuando se observen discrepancias entre las predicciones y las observaciones.
- Familiarizar al alumno con el trabajo en el laboratorio, la instrumentación y los métodos experimentales más usados, capacitándolo para realizar experimentos de forma independiente describiendo, analizando y evaluando críticamente los datos obtenidos.
- Transmitir la relevancia de la Física en el panorama de la Ciencia actual así como el importante papel que ésta juega en el desarrollo tecnológico de nuestra sociedad.
- Inculcar al alumno una visión de la Física como parte integrante de la Educación y la Cultura que le permita reconocer su presencia en la Naturaleza a través de la Ciencia, la Tecnología y el Arte.

Estos objetivos y las competencias que se desarrollan a continuación están extraídas fundamentalmente del Libro Blanco de la Titulación, de los documentos de la Conferencia de Decanos de Física y de la Coordinación con las Universidades de Córdoba, Sevilla y Granada que culminó con la elaboración común de un 75% de los créditos de la titulación y tiene en cuenta el acuerdo sobre el nivel de formación exigido en profesiones y actividades agrupadas en España para acceder a la profesión o actividad de Físico, en relación con los niveles descritos en el artículo 19 del RD 1837/2008, BOE de 20-11-2008.

Tal como establece el RD1393/2007, al finalizar sus estudios los estudiantes deben adquirir una formación básica que les capacite para la inserción laboral, les permita seguir adquiriendo conocimientos para su desarrollo profesional y poder continuar su formación cursando un máster. En este sentido, el alumno al finalizar el grado debe haber adquirido las siguientes conocimientos y habilidades:

1. Adquirir un conocimiento general de las materias básicas de la Física, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar alguna mayor incentivación en algunas materias concretas.
2. Tener la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en un entorno profesional. Capacidad para exponer y argumentar sus ideas, tanto en entornos docentes como en un ámbito más amplio.
3. Saber recopilar información sobre un tema de interés, analizarla y emitir un juicio razonado sobre el mismo.
4. Ser capaz de analizar problemas en diversos ámbitos, extraer lo más relevante y proponer posibles soluciones utilizando, si así se requiere, las principales técnicas matemáticas y computacionales.
5. Poder seguir diversos estudios de postgrado en diversas áreas científicas o tecnológicas, o tener la capacidad de adaptarse a las necesidades laborales no directamente identificadas con la física.
6. Haber estimulado su capacidad emprendedora fundamentándola en la formación en las materias básicas adquirida, en el aprendizaje en temas actuales (medio ambiente, fuentes de energía, etc) y en el contacto con el tejido empresarial a través de las prácticas externas).

Estos conocimientos siempre se transmitirán teniendo en cuenta el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, el respeto y la promoción de los Derechos Humanos así como los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

El diseño del título se atiene a las normas y regulaciones vigentes respecto a la igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad, contemplados en la Ley 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad, y se pondrán en marcha los medios que el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria tiene previstos para la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales que pueden consultarse en la página web de la Universidad de Granada <http://www.ugr.es>.

3.2. Competencias

Acrónimos: CT: Competencia transversal, CE: Competencia específica, UC: Unidad competencial

3.1 Competencias genéricas o transversales.

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 Capacidad de gestión de la información
- CT6 Resolución de problemas
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad
- CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CT13 Conocimiento de una lengua extranjera

3.2 Competencias específicas.

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

Con estas competencias, el Graduado de Física estaría en condiciones de ejercer las funciones que define el Colegio de Físicos en el documento aprobado que puede ser consultado en la web del Colegio (www.cofis.es).

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

La Universidad de Granada desarrolla una significativa actividad promocional, divulgativa y formativa dirigida a estudiantes de nuevo ingreso, haciendo un especial hincapié en proporcionar información respecto del proceso de matriculación, la oferta de titulaciones, las vías y requisitos de acceso, así como los perfiles de ingreso atendiendo a características personales y académicas adecuadas para cada titulación.

En este sentido, el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, constituye un instrumento fundamental para la diversificación de los canales de difusión, combinando la atención personalizada con las nuevas tecnologías.

Las medidas concretas que vienen desarrollándose para garantizar un correcto sistema de información previa a la matriculación son las siguientes:

a) Guía de Información y Orientación para estudiantes de nuevo acceso

La Guía de Información y Orientación para estudiantes de nuevo acceso se ha editado, por primera vez, en septiembre de 2008, por el Secretariado de información y participación estudiantil del Vicerrectorado de Estudiantes como herramienta fundamental para los futuros estudiantes a la hora de escoger alguna de las titulaciones de la Universidad de Granada.

Esta Guía contiene toda la información necesaria en el plano académico y personal que sirva de orientación ante el acceso a los estudios universitarios, utilizándose en las ferias y salones del estudiante, en las charlas en los institutos y en todos aquellos actos informativos de acceso a las titulaciones de la Universidad de Granada.

b) Jornadas de Orientación Universitaria en los institutos

Dichas Sesiones son coordinadas por el Servicio de Alumnos del Vicerrectorado de Estudiantes. Se desarrollan en los propios institutos de la provincia de Granada y son impartidas por miembros del Vicerrectorado de Estudiantes y por docentes de cada uno de los ámbitos científicos que engloban todas las titulaciones ofrecidas por la Universidad de Granada. Sus destinatarios son los alumnos y alumnas de 2º de Bachillerato, y los orientadores de los Centros docentes de Bachillerato. La fecha de realización, su organización y contenido están fijados y desarrollados de acuerdo con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía.

c) Jornadas de Puertas Abiertas

Desde el curso académico 2008-2009, la Universidad de Granada desarrolla unas "Jornadas de Puertas Abiertas" en las que los futuros estudiantes universitarios pueden conocer los diferentes Centros Universitarios, sus infraestructuras, las titulaciones en ellos impartidas, además de entrar en contacto con el profesorado, con los equipos de dirección y con el personal de administración y servicios. A través de una visita guiada por el personal fijado por cada Centro Universitario, los futuros alumnos pueden resolver sus dudas sobre los servicios dirigidos a estudiantes, las condiciones de acceso a las distintas titulaciones, los medios materiales y humanos adscritos a ellas, y sobre cuantos extremos sean relevantes a la hora de elegir una carrera universitaria.

Dichas visitas se completan con la organización de charlas en los propios centros, en las que se intenta ofrecer una atención más personalizada sobre titulaciones, perfiles y/o servicios. Además, está previsto el desarrollo de encuentros dirigidos a los orientadores de los Centros de Bachillerato.

La fecha de realización de las Jornadas de Puertas Abiertas está prevista entre los meses de marzo y mayo de cada curso académico.

d) Preinscripción y Sobres de matrícula

La información previa a la matriculación que los estudiantes tienen a su disposición en el momento de formalizar su matrícula, es la que a continuación se detalla:

1. Vías y requisitos de acceso: engloba las diferentes vías de acceso, dependiendo de la rama de conocimiento por la que haya optado el estudiante en el bachillerato. En cuanto a los requisitos de acceso, los estudiantes deberán encontrarse en algunas de las situaciones académicas recogidas según el Distrito Único Universitario Andaluz. (Esta información deberá estar en manos de los estudiantes una vez que realicen la preinscripción y no es del todo indispensable en los sobres de matrícula).

2. Perfil de ingreso: Habrá un perfil específico para cada titulación recogido en los sobres de matrícula. De esta forma, los estudiantes podrán orientarse sobre las capacidades, conocimientos e intereses idóneos para iniciar ciertos estudios y acciones de compensación ante posibles deficiencias, sobre todo durante los primeros años de la titulación.

3. Titulaciones y notas de corte: Se proporciona un mapa conceptual sobre las Facultades y Escuelas en la cuales se imparten cada una de las titulaciones, así como un mapa físico de la universidad y la situación de cada uno de los campus.

4. Características del título: planes de estudios de cada titulación específica y su correspondiente plan de ordenación docente.

5. Plazos que los estudiantes deberán saber en el momento de la matriculación: el plazo de matrícula, de alteración de matrícula, de convalidación, reconocimiento de créditos, etc.; junto con la documentación que tienen que presentar, para evitar posibles errores ya que la mayoría de los estudiantes de primer año no sabe cómo realizar una acción administrativa en la secretaría de su Facultad o Escuela.

6. Periodos de docencia de cada curso académico general de la Universidad: calendario académico indicando el calendario oficial de exámenes.

7. Información general de la Universidad: becas y ayudas, intercambios nacionales e internacionales, servicios de la Universidad vinculados directamente con los estudiantes y sus prestaciones, entre ellos, especialmente, información y cartón de solicitud del Carnet Universitario e información sobre el Bono-Bus Universitario.

e) La web de la Universidad de Granada: <http://www.ugr.es>

La página web de la Universidad de Granada se constituye en una herramienta fundamental de información y divulgación de las Titulaciones, Centros y resto de actividades de especial interés para sus futuros estudiantes.

f) Actuaciones específicas del Centro o la Titulación

Como sistemas de información previa al alumnado y procedimientos específicos de la Titulación para la acogida y orientación de los futuros estudiantes, con el objetivo de facilitar su incorporación a la titulación se proponen los siguientes, que serán gestionados a través de la Coordinación de la Comisión Docente de la Sección de Física de la Facultad de Ciencias:

a.- Los PIE (Puntos de Información al Estudiante)

Dependientes del Vicerrectorado de Estudiantes, existen en la Facultad de Ciencias dos PIE (Punto de información al estudiante), atendidos por alumnos y alumnas de los últimos cursos, cuya función es informar a todos los estudiantes del Centro de los Servicios de la Universidad de Granada e, igualmente, proporcionar la misma información a quienes tengan interés en cursar alguna de las titulaciones impartidas en la Facultad.

b.- Página web de la Sección de Física

Se facilitará información a través de la página web de la Sección de Física (<http://physica.ugr.es>), en la que se da publicidad a toda la información que pueda ser de utilidad, tanto para alumno futuro como para alumno que ya cursa estudios. Para los primeros se mostrará la oferta de servicios que para la comunidad universitaria existen por parte de la Universidad en general y

los que ponga a su disposición el Centro. Para estos últimos se facilitará no sólo el acceso a la información de tipo general sino el acceso a todas las áreas de la titulación, departamentos, áreas, asignaturas y profesorado.

c.- Participación en el desarrollo de las Visitas a los institutos

Se realizarán visitas informativas a los centros de secundaria y bachillerato, explicando los elementos básicos de la titulación, secuenciación de los módulos, materias y asignaturas vinculadas a proyectos, la tutela y el trabajo de taller, las salidas profesionales y los distintos campos de desarrollo, los itinerarios y los requisitos necesarios para garantizar el éxito en los estudios.

4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

Pruebas de acceso especiales.

El acceso al Grado en Física no requiere de ninguna prueba complementaria a las establecidas legalmente de carácter nacional. Por tanto, no se proponen pruebas específicas de acceso, salvo indicación contraria de la administración competente.

De acuerdo con el Art. 14 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el acceso a las enseñanzas oficiales de Grado requerirá estar en posesión del título de bachiller o equivalente y la superación de la prueba a la que se refiere el Art. 42 de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril. Esta normativa ha sido posteriormente modificada por el RD 1892/2008, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas, cuyo art. 3 amplía las mencionadas modalidades de acceso. Esta disposición prevé, entre otras situaciones relacionadas con la movilidad internacional de estudiantes, no sólo el clásico procedimiento de acceso a la universidad de las personas mayores de 25 años, sino otros novedosos procedimientos de acceso para personas que, habiendo cumplido 40 años de edad, estén en condiciones de acreditar una determinada experiencia profesional o laboral, y para personas mayores de 45 años.

Actualmente podrán acceder a la titulación de Licenciado en Física, quienes se encuentren en alguna de las siguientes situaciones:

- Haber superado la Prueba de Acceso a la Universidad (Selectividad)
- Tener finalizado el COU (curso anterior al 74/75)
- Haber superado las Pruebas de Madurez del Curso Preuniversitario – Bachillerato planes anteriores a 1953
- Haber finalizado Ciclos Formativos (Animación Social, Educación Infantil e Integración Social).
- Ser Titulados Universitarios
- Haber superado la Prueba de Mayores de 25 años.
- Los estudiantes extranjeros que hayan superado la Prueba de Acceso a la Universidad.
- Los estudiantes procedentes de Estados miembros de la Unión Europea, o de otros Estados con los que España haya suscrito acuerdos internacionales al respecto, que cumplan los requisitos exigidos en su respectivo país para el acceso a la universidad.

La información sobre la **prueba de acceso a la Universidad** se encuentra publicada en la dirección <http://www.ugr.es/~ofiinfo/infogen/selectividad.php>, donde aparecen las convocatorias de cada curso académico. El procedimiento de prescripción en las distintas Titulaciones de la UGR se recoge en: <http://www.ugr.es/~ofiinfo/infogen/ingreso.php>.

En el caso de los **mayores de 25 años**, la UGR establece una prueba de acceso cuyo procedimiento se encuentra en la dirección: <http://www.ugr.es/%7Eofiinfo/infogen/mayores.php>. Quienes hayan superado esta prueba de Acceso para mayores de veinticinco años, deberán participar, en todo caso, en el proceso de preinscripción, que regula los procedimientos de selección para el ingreso en los

distintos centros. La comisión de Distrito Único Universitario Andaluz establece anualmente, para todas las Universidades Andaluzas, los procedimientos y plazos de preinscripción, el número de plazas totales de cada titulación y centro, así como el porcentaje de reserva de cada uno de los cupos de acceso. La normativa legal que se aplica al respecto es la siguiente:

- Ley 1/1990 de Ordenación General del Sistema Educativo de 3 de marzo de 1990 (B.O.E. núm. 238, de 4 de octubre).
- Real Decreto 1742/2003, de 19 de Diciembre por el que se establece la normativa básica para el acceso a los estudios universitarios de carácter oficial.
- Real Decreto 743/2003, de 20 de Junio, por el que se regula la prueba de acceso a la universidad de los mayores de 25 años.

Resolución de 12 de julio de 2006 de la Comisión Coordinadora Interuniversitaria de Andalucía por la que se establecen los procedimientos y los programas para la realización de la prueba de acceso para mayores de 25 años

Perfil del futuro estudiante

Es aconsejable que el futuro estudiante de esta titulación se ajuste a las siguientes características:

- Ha de mostrar curiosidad por conocer los fenómenos naturales y su explicación.
- Debe tener capacidad de razonamiento y síntesis.
- Ha de mostrar interés por los temas científicos y tecnológicos.
- Debe contar con capacidad para adquirir conocimientos matemáticos.

4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

La Universidad de Granada organiza cada año unas Jornadas de Recepción en la que se realizan actividades específicamente dirigidas al alumnado de nuevo ingreso que le permiten tomar contacto con la amplia realidad que representa la Universidad. La finalidad es que conozca no sólo su Facultad sino también las restantes, y se conecte con el tejido empresarial y cultural de la ciudad, así como con las instituciones y ámbitos que puedan dar respuesta a sus inquietudes académicas y personales.

Por su parte, la Titulación desarrolla diversas actividades dirigidas fundamentalmente a los alumnos de primer ingreso, gestionados a través de la Coordinación de la Comisión Docente de la Sección de Física de la Facultad de Ciencias. Dichas actividades que se concretan en:

a.- Información / Jornadas de acogida, con presentación y visita a las instalaciones tanto de la Facultad como de la Titulación

Para los alumnos de nuevo ingreso se establecerán jornadas de recepción en las que los alumnos de cursos superiores puedan transmitir sus experiencias. Se habilitarán mesas informativas y de orientación a los alumnos. Con carácter particular, en la Facultad de Ciencias, se organizarán actividades de acogida para los estudiantes de nuevo ingreso en cada titulación.

Se realizará una extensión de la jornada de acogida durante la primera semana del curso, con sesiones monográficas de los diferentes servicios a disposición del estudiante: uso de la biblioteca, aula de informática, acceso wi-fi, gestión administrativa, etc.

b.- Página web de la Sección de Física.

Se facilitará información a través de la página web de la Sección de Física (<http://physica.ugr.es>), en la que se da publicidad a toda la información de utilidad para los estudiantes de la Titulación.

Por otra parte, se potenciará que el alumno pueda acceder a la información por medios electrónicos, desde el proceso de matriculación, hasta la gestión de su expediente, certificados, etc. Asimismo se potenciará la comunicación con el profesorado de las distintas asignaturas, vía tablón de

docencia, a efectos de contactos, de suministros del material de clase, de consultas.

c) Programa de Acción tutorial

En línea con las actuaciones llevadas previamente por la Comisión Docente de Física, se mantendrá y se pondrá en marcha un Programa de Acción Tutorial de la Titulación, de tal manera que se asigne un tutor a los estudiantes que así lo soliciten en el momento de la matriculación. A continuación se describen brevemente los objetivos y el funcionamiento del programa.

a. Objetivos

El Plan de Acción Tutorial que se propone intenta dar respuesta a los siguientes objetivos generales:

- Facilitar el acercamiento entre los alumnos y la Universidad y entre los alumnos y los profesores.
- Detectar posibles fallos/aciertos en el desarrollo de la carrera, de forma que se puedan resolver/incentivar. Evaluar de esta forma el Grado
- Fomentar la reflexión del propio Grado entre los profesores de la misma.
- Aumentar la calidad del Grado, siendo el P.A.T. un valor añadido al mismo.

Para ello se planteamos los siguientes OBJETIVOS ESPECÍFICOS surgidos de las necesidades encontradas:

- Ayudar al alumno en la elección de su currículo. Como se ha comentado anteriormente es especialmente importante en la selección adecuada de las asignaturas optativas, que en la titulación de Físicas ha de realizarse ya desde el segundo año.
- Detectar las carencias de información más importantes que tienen los alumnos cuando ingresan en cualquier titulación de nuestra Facultad, centrándonos en titulaciones de Físicas y Matemáticas, e intentar desarrollar un plan de acciones concretas para intentar resolver estas carencias.
- Ayudar al alumno a conocer y utilizar adecuadamente todas las posibilidades que le brinda nuestra Facultad y a que utilice la red de Servicios que la Universidad de Granada pone a su disposición, como bibliotecas, salas de estudio, salas de informática, servicio de deportes, de comedores, becas, etc.
- Crear un sistema de registro e información que sirva para el seguimiento de los alumnos una vez terminen sus estudios y puedan ayudar a orientar a sus compañeros, cuando comienzan el primer curso, indicándoles los problemas más importantes que han encontrado en la titulación, en la búsqueda de empleo, qué salidas profesionales tienen, qué información les faltó a ellos cuando comenzaron sus estudios, etc.
- Enseñar al alumno el funcionamiento de la Facultad en la que transcurrirá parte de su vida académica.

b. Organización y Coordinación del Programa de Acción Tutorial

1. Estará dirigido cada curso académico a los estudiantes que acceden por primera vez a la Titulación de Física, a realizar primer curso y que voluntariamente lo soliciten.
2. Actúan como tutores los profesores que también de forma voluntaria, ofrezcan expresamente su disponibilidad para actuar como tales.
3. La distribución de estudiantes/tutor se hace de forma aleatoria correspondiendo a cada tutor un número recomendado de entre 3 y 5 estudiantes.
4. La coordinación del programa corre a cargo del Coordinador de la Sección de Física o en quien delegue por acuerdo de la Comisión Docente.

c. Actividades a desarrollar por los tutores

Los tutores deben suministrar preferentemente, orientación de tipo académica y profesional. De forma concreta, se plantean como funciones a desarrollar por los Tutores las siguientes:

- Ayuda en la elección de asignaturas optativas y orientación para resolver procesos administrativos.
- Familiarizarse con sus estudiantes y su rendimiento académico para proporcionarles la información y la ayuda adecuadas si surgen dificultades a lo largo del curso.
- Ofrecer asistencia o dirigir a los estudiantes sobre las posibilidades formativas de la Universidad y otro tipo de actividades, no ligadas a la Titulación de Grado (cursos, actividades deportivas, etc.) así como, en cursos más avanzados, ofrecer orientación para decidir su futuro profesional (Doctorado, Máster, empleadores).
- Además, el tutor debe informar a sus estudiantes del horario y régimen de tutorías (un día determinado, citación previa, reuniones cuatrimestrales, etc.) y tomar la iniciativa para concretar las reuniones programadas. El tutor se comprometerá a mantener la confidencialidad sobre la información que se tiene de cada estudiante y de los asuntos tratados con ellos.

La información y orientación que el tutor suministre a los estudiantes se hará:

1. Individualmente, en horario establecido u otro sistema como correo electrónico.
2. En tres sesiones de grupo, de una hora de duración cada una, con el grupo de estudiantes que tenga asignado, en calendario común, de acuerdo con las indicaciones del centro.

El programa dispone de los correspondientes sistemas de valoración, a través de informes individuales y colectivos de los tutores y de cuestionarios de opinión dirigidos a los estudiantes, tanto de las diferentes actividades realizadas como del programa en su conjunto.

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

• La Universidad de Granada dispone de un *Reglamento general sobre adaptaciones, convalidaciones y reconocimiento de créditos* que actualmente está en proceso de adaptación a los conceptos de reconocimiento y transferencia de créditos de acuerdo con su definición en los Artículos 6 y 13 del R.D. 1393/2007. Dicho *Reglamento general...*, fue aprobado por la Junta de Gobierno de la Universidad de Granada de 4 de marzo de 1996, y recoge las modificaciones realizadas por la Junta de Gobierno de 14 de abril de 1997 y por la Junta de Gobierno de 5 de febrero de 2001. Esta normativa puede consultarse en la siguiente dirección web: <http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/ugr/otranormativa>.

• En relación a los estudios realizados en universidades fuera de España, la Universidad ha establecido el pleno reconocimiento de los estudios realizados en la universidad de destino, de acuerdo con el compromiso establecido en la *Erasmus Charter* (Acción 1 del subprograma Erasmus).

Las Normas Generales de la Universidad de Granada sobre Movilidad Internacional de Estudiantes aprobadas por el Consejo de Gobierno de 9 de mayo de 2005, en su art. 4.a) (http://www.ugr.es/~ofirint/guia_normas/normas_generales.htm) amplían este derecho al reconocimiento académico del programa de estudios cursado en una institución extranjera a todos los "estudiantes de intercambio" de la Universidad de Granada.

La particularidad del reconocimiento de créditos en los programas de movilidad internacional de estudiantes es de carácter procedimental: el reconocimiento debe quedar garantizado con carácter previo a la ejecución de la movilidad. Para ello, los términos del reconocimiento se plasmarán en un pre-acuerdo de estudios o de formación que, como su nombre indica, ha de firmarse antes del inicio de la movilidad y que compromete a la institución de origen a efectuar el reconocimiento pleno, en los términos establecidos en el mismo, una vez el estudiante demuestre que efectivamente ha superado su programa de estudios en la institución de acogida.

• Por otra parte, de acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de Universidades, y el art. 12.8 del R.D 1393/2007, por el que se establece ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un

máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado.

- En el apartado correspondiente (punto 10.2) de esta memoria de verificación del Grado en Física se incorpora, asimismo, una propuesta de tabla de adaptación de asignaturas del título de Licenciado en Física al Plan de Estudios del Grado en Física.

Procedimientos específicos para alumnos con discapacidad.

Teniendo en cuenta el respeto a los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad (Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad), se pondrá a disposición del discapacitado todo el material y ayuda necesaria que la ley prevea en estas circunstancias. Para ello la Universidad de Granada cuenta con el Gabinete de Atención Social al Estudiante, el cual presenta un Programa de Intervención Social hacia Estudiantes con Discapacidad ofreciéndole las siguientes ayudas:

- Interpretes de lengua de signos
- Colaboradores para alumnos con discapacidad auditiva
- Colaboradores para alumnos con discapacidad visual
- Colaboradores para alumnos con discapacidad física
- Préstamos de aparatos de radiofrecuencia
- Becas de Transporte
- Cuadernos autocopiativos, etc.

Más información en:

<http://secretariageneral.ugr.es/pages/memorias/academica/20072008/alumnado/asesoramiento>

En todo caso, será la Comisión de Ordenación Académica y Convalidaciones la encargada de evaluar estas u otras adaptaciones curriculares o estudios alternativos

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

El Grado en Física por la Universidad de Granada tendrá la siguiente estructura en módulos y materias:

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS	Carácter
Formación Básica	Física	Física General I	6	Básica
		Física General II	6	Básica
		Técnicas Experimentales Básicas	6	Básica
	Química	Química General	6	Básica
	Matemáticas	Análisis Matemático I	6	Básica
		Análisis Matemático II	6	Básica
Métodos matemáticos y programación	Programación		6	Básica
	Métodos Numéricos y Simulación		6	Básica
	Métodos Matemáticos		18	Obligatoria
	Algebra Lineal y Geometría		12	Básica
Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas		12	Obligatoria
Termodinámica y Física Estadística	Termodinámica		12	Obligatoria
	Física Estadística		6	Obligatoria
Electromagnetismo	Electromagnetismo		12	Obligatoria
	Circuitos eléctricos: teoría e instrumentación		6	Obligatoria
Óptica	Óptica		12	Obligatoria
Fundamentos Cuánticos	Física Cuántica		12	Obligatoria
	Mecánica Cuántica		6	Obligatoria
Estructura de la Materia	Electrónica Física		6	Obligatoria
	Física Nuclear y de Partículas		6	Obligatoria
	Física del Estado Sólido		6	Obligatoria

	Física Atómica y Molecular		6	Optativa
Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado		6	Obligatoria
Electrodinámica y Nanoelectrónica	Nanoelectrónica		6	Optativa
	Electrodinámica		6	Optativa
Astrofísica	Fundamentos de Astrofísica		6	Optativa
	Astrofísica		6	Optativa
Relatividad y teoría de campos y partículas	Relatividad General		6	Optativa
	Teoría de Campos y Partículas		6	Optativa
Radiactividad y estructura y reacciones nucleares	Estructura y Reacciones Nucleares		6	Optativa
	Radiactividad y Aplicaciones		6	Optativa
Mecánica analítica y Física de Fluidos	Mecánica Analítica y de los Medios Continuos		6	Optativa
	Física de Fluidos		6	Optativa
Física de la atmósfera y del Medio Ambiente	Física del Medio Ambiente		6	Optativa
	Física de la Atmósfera		6	Optativa
Biofísica y Geofísica	Geofísica		6	Optativa
	Biofísica		6	Optativa
Física Matemática e Información cuántica	Información Cuántica y aplicaciones		6	Optativa
	Física Matemática		6	Optativa
Física computacional y de los Sistemas Complejos	Física Computacional		6	Optativa
	Física de los Sistemas Complejos		6	Optativa
Proyectos	Proyectos		6	Optativa

Asimismo, los estudiantes podrán matricularse de la asignatura optativa del Grado en Filosofía en que se concrete la materia "Filosofía de la Ciencia" y/o de la asignatura optativa del Grado en Óptica y Optometría en que se concrete la materia "Óptica Aplicada".

El Plan de Estudios contempla en su primera mitad las materias (asignaturas) que deben cursar por todos los estudiantes para la adquisición de la mayor parte de sus competencias básicas y generales. Para conjugar este planteamiento con la posibilidad de movilidad, el primer curso está dedicado a todas materias básicas previstas, mientras que el conjunto de materias obligatorias se sitúa en el segundo curso, aunque ya en segundo se le oferta la posibilidad de completar los 60 ECTS del curso con una optativa a elegir entre dos. A partir del tercer curso los estudiantes encontrarán un conjunto de materias optativas más amplio que en el curso anterior de tal forma que les permitirán diseñar su "itinerario" formativo. La elección de las asignaturas optativas ofertadas por la Titulación, garantiza que todos los estudiantes adquieren al finalizar sus estudios el total de las competencias previstas para el Grado. El cuarto curso es en el que se oferta más optatividad y básicamente ésta queda concentrada al segundo

cuatrimestre, dejando el primero con más asignaturas obligatorias para terminar con la formación básica del Graduado en Física. La secuencia finaliza con el trabajo fin de grado (en el cuarto curso, segundo cuatrimestre), con el que se completan las competencias previstas en el Título.

Se asegura que cualquier estudiante pueda cursar a tiempo parcial el Título matriculándose entre 12 y 18 créditos por cuatrimestre para completar, como mínimo, 30 créditos por curso académico.

En cuanto a su distribución temporal, en el primer curso se sitúan las materias del módulo básico, que constan de 36 créditos correspondientes a las Materias de Física (18 créditos), Química (6 créditos) y Matemáticas (12 créditos) cuya denominación se corresponde literalmente con lo establecido en el Anexo II del R.D. 1393/2007, y están directamente vinculadas a las materias que figuran en el citado anexo. Los restantes 24 créditos de formación básica que se cursan en primer curso, están incluidos en el denominado Módulo de Métodos Matemáticos y Programación y lo constituyen las materias de Álgebra Lineal y Geometría (12 créditos), Métodos Numéricos y Simulación (6 créditos) y Programación (6 créditos) vinculados a materias básicas de la rama de ciencias (Matemáticas) o de la rama de Ingeniería (Programación).

En el segundo curso el estudiante debe cursar 54 créditos de asignaturas obligatorias, y 6 créditos optativos que el alumno debe escoger entre las dos optativas ofertadas para el nivel de segundo curso.

En el tercer curso el alumno ha de cursar 48 créditos obligatorios y 12 optativos (2 asignaturas de 6 ECTS por cuatrimestre) de las ofertadas para el nivel de tercer curso.

En el cuarto curso, las asignaturas adoptan un carácter más especializado, por lo que la oferta de optatividad es más abierta. Los estudiantes tendrán que cursar 24 créditos optativos de un total de 60 ECTS, que podrán completar de diversas formas. Durante el primer cuatrimestre los estudiantes cursarán un máximo de 6 créditos optativos, a elegir sobre una oferta de 18 créditos en materias y han de cursar 24 créditos de materias obligatorias. Durante el segundo cuatrimestre los estudiantes deben cursar un máximo de 18 créditos optativos, a elegir sobre una oferta de 42 créditos y cursar 6 créditos de una asignatura obligatoria y los 6 créditos del Trabajo Fin de Grado.

La siguiente tabla muestra la distribución temporal de las materias para el estudiante

Curso	MATERIAS	Módulo	Carácter	Créditos
Primer Curso	Física	Básico	Básico	18
	Matemáticas	Básico	Básico	12
	Álgebra Lineal y Geometría	Métodos Matemáticos y Programación	Básico	12
	Química	Básico	Básico	6
	Programación	Métodos Matemáticos y Programación	Básico	6
	Métodos Numéricos y Simulación	Métodos Matemáticos y Programación	Básico	6
	60 ECTS			
Segundo Curso	Métodos Matemáticos	Métodos Matemáticos y Programación	Obligatorio	18
	Mecánica y Ondas	Mecánica y Ondas	Obligatorio	12
	Termodinámica	Termodinámica y Física Estadística	Obligatorio	12
	Optativa		Optativa	6

	Circuitos Eléctricos: Teoría e Instrumentación	Electromagnetismo	Obligatorio	6
	Optativa		Optativo	6
	60 ECTS			
Tercer Curso	Electromagnetismo	Electromagnetismo	Obligatorio	12
	Óptica	Óptica	Obligatorio	12
	Física Cuántica	Fundamentos Cuánticos	Obligatorio	12
	Optativa		Optativa	6
	Física Estadística	Termodinámica y Física Estadística	Obligatorio	6
	Optativa		Optativa	6
	Optativa		Optativa	6
	60 ECTS			
Cuarto Curso	Física del Estado Sólido	Estructura de la Materia	Obligatorio	6
	Mecánica Cuántica	Fundamentos Cuánticos	Obligatorio	6
	Física Nuclear y de Partículas	Estructura de la Materia	Obligatorio	6
	Optativa		Optativa	6
	Electrónica Física	Estructura de la Materia	Obligatorio	6
	Optativa		Optativa	6
	Optativa		Optativa	6
	Optativa		Optativa	6
	Optativa		Optativa	6
	Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado	Obligatorio	6
	60 ECTS			

Para la organización docente de las asignaturas, se considera que de las 25 horas de trabajo del estudiante que se contabilizan por cada crédito europeo ECTS, se dedica un 40% del mismo a actividades presenciales tales como clases, resolución de problemas, realización de exámenes y en su caso asistencia a laboratorios. El 60% restante de los créditos ECTS asignado a cada materia está destinado a trabajo personal del alumno, preparación y estudio de clases y prácticas, preparación de trabajos dirigidos, etc.

Se ofrece la posibilidad de que los alumnos realicen prácticas externas, con carácter optativo, que serán reconocidos al estudiante. El Centro y la Universidad de Granada deben suscribir los convenios y acuerdos de colaboración con empresas e instituciones para obtener las plazas necesarias. Con este fin, la Facultad de Ciencias ha mantenido y mantiene, relaciones con las empresas a través del programa Ícaro de la Universidad de Granada. Asimismo estas prácticas se podrán realizar en Centros o Institutos de Investigación de la Universidad de Granada o del Consejo Superior de Investigaciones Científicas como el Instituto de Astrofísica o el Observatorio de Sierra Nevada o de Calar Alto en Almería con los que se dispone de una relación estable y constante durante un largo periodo de tiempo.

A modo de resumen la siguiente tabla muestra las distintas materias ofertadas, con el número de créditos y el curso y cuatrimestre en que se ofertan.

MATERIAS	CARÁCTER	ECTS	CURSO	CUATRIMESTRE
Física	Formación Básica	12	1º	1º y 2º
Matemáticas	Formación Básica	12	1º	1º y 2º
Álgebra Lineal y Geometría	Formación Básica	12	1º	1º y 2º
Química	Formación Básica	6	1º	1º
Programación	Formación Básica	6	1º	1º
Técnicas Experimentales Básicas	Formación Básica	6	1º	2º
Métodos Numéricos y Simulación	Formación Básica	6	1º	2º
Métodos Matemáticos	Obligatorio	18	2º	1º y 2º
Mecánica y Ondas	Obligatorio	12	2º	1º y 2º
Termodinámica	Obligatorio	12	2º	1º y 2º
Fundamentos de Astrofísica	Optativo	6	2º	1º
Circuitos Eléctricos: Teoría e Instrumentación	Obligatorio	6	2º	2º
Física de la Atmósfera	Optativo	6	2º	2º
Física del Medio Ambiente	Optativo	6	2º	2º
Electromagnetismo	Obligatorio	12	3º	1º y 2º
Física Cuántica	Obligatorio	12	3º	1º y 2º
Óptica	Obligatorio	12	3º	1º y 2º
Mecánica Analítica de los Medios Continuos	Optativo	6	3º	1º
Biofísica	Optativo	6	3º	1º
Geofísica	Optativo	6	3º	1º
Física Matemática	Optativo	6	3º	1º
Física Estadística	Obligatorio	6	3º	2º
Física Computacional	Optativo	6	3	2º
Radiactividad y Aplicaciones	Optativo	6	3º	2º
Física del Estado Sólido	Obligatorio	6	4º	1º
Mecánica Cuántica	Obligatorio	6	4º	1º
Física Nuclear y de Partículas	Obligatorio	6	4º	1º
Física Atómica y Molecular	Optativo	6	4º	1º
Electrodinámica	Optativo	6	4º	1º
Relatividad General	Optativo	6	4º	1º
Física de Fluidos	Optativo	6	4º	1º
Electrónica Física	Obligatorio	6	4º	2º
Teoría de Campos y Partículas	Optativo	6	4º	2º
Estructura y Reacciones Nucleares	Optativo	6	4º	2º
Astrofísica	Optativo	6	4º	2º
Nanoelectrónica	Optativo	6	4º	2º
Información Cuántica y aplicaciones	Optativo	6	4º	2º

Física de los Sistemas Complejos	Optativo	6	4º	2º
Proyectos	Optativo	6	4º	2º
Trabajo fin de Grado	Obligatorio	6	4º	2º

Mecanismos de Coordinación del Grado

Los mecanismos de coordinación del Grado se apoyarán en dos tipos de comisiones, según el Sistema de Garantía de la Calidad de la Titulación. Una de ellas será la Comisión Docente cuya composición y reglamento viene regulado por el sistema de garantía de la Calidad del Título, y otra será la comisión de módulo, comisión de apoyo a la Comisión Docente, cuya composición y competencias son:

Comisión de Módulo (que será establecida por la Comisión Docente)

Los objetivos y competencias de la Comisión de Módulo serán :

- Coordinar las actividades formativas de los distintos grupos de una misma asignatura.
- Coordinar las actividades formativas de las distintas asignaturas de un módulo.
- Evitar solapamientos de contenidos en las distintas asignaturas de un mismo módulo.
- Planificar las actividades formativas de las asignaturas de un mismo curso para evitar la sobrecarga de trabajo del alumnado.
- Resolver cualquier incidencia que se produzca en la docencia de un mismo módulo.

La composición de dicha comisión de módulo será:

- 1.- Coordinador/a del módulo
- 2.- Profesorado de un mismo módulo
- 3.- Un representante de los estudiantes

- **Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de grado.**

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	114
Optativas	60
Prácticas externas	
Trabajo fin de Grado	6
CRÉDITOS TOTALES	240

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Facultad de Ciencias, en colaboración con el Servicio de Relaciones Internacionales y el Servicio de Becas y ayudas al estudio, mantiene una serie de programas de intercambio tanto nacionales (Programa SICUE/SENECA) como europeos (Programa P.A.P./ERASMUS) así como los programas propios de la UGR de movilidad de estudiantes (América Latina, Asia, Australia y Oceanía, Norteamérica, Países Árabes y Mediterráneo y Países del Este), y un programa propio para los estudiantes de Físicas denominado EMSPS , a través de los cuales se planificará y gestionará, en particular, la movilidad de los estudiantes de Grado en Física, de acuerdo con las directrices y convenios que tienen establecidos la Universidad de Granada sobre movilidad internacional:

<http://internacional.ugr.es/pages/movilidad/estudiantes/salientes/index>

El Programa SICUE brinda a los estudiantes de Física la posibilidad de cursar parte de sus estudios en una Universidad Nacional distinta a la suya. Los estudiantes pueden solicitar la movilidad en función de las plazas ofrecidas por su Universidad de origen. Éstas se publican entre los meses de enero y marzo de cada año y son el resultado de la firma de Acuerdos Bilaterales entre las Universidades. El Programa SICUE es apoyado por varios tipos de becas, entre las cuales se encuentra el Programa Español de Ayudas para la Movilidad de Estudiantes "Séneca" del Ministerio de Educación, Política Social y Deporte y otro tipo de ayudas otorgadas por Comunidades Autónomas e instituciones públicas o privadas. En la Universidad de Granada, es el Vicerrectorado de Estudiantes (<http://est.ugr.terraqiro.es/pages/movilidad-nacional/index>) el encargado de gestionar, informar y tramitar cuantas solicitudes de movilidad en el ámbito nacional (SICUE), y las ayudas para ello (SENECA), presenten los estudiantes de Físicas.

El Programa PAP/ERASMUS, (Programa de Aprendizaje Permanente /ERASMUS) tiene como objetivo atender a las necesidades de enseñanza y aprendizaje de todos los participantes en educación superior formal y en formación profesional de nivel terciario, cualquiera que sea la duración de la carrera o cualificación, incluidos los estudios de doctorado, así como a las instituciones que imparten este tipo de formación. La Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada, cuenta con la Oficina de Relaciones Internacionales la cual informa, gestiona y tramitar las solicitudes de los estudiantes de Física. La normativa de la Facultad de Ciencias en relación a los programas de movilidad internacional de estudiantes, documento aprobado en Comisión de Gobierno de la Facultad de Ciencias el 20/01/2006 puede consultarse en la dirección <http://erasmus.ugr.es>.

Los objetivos específicos de programa son:

- Contribuir al desarrollo de un aprendizaje permanente de calidad y promover elevados niveles de calidad, la innovación y la dimensión europea en los sistemas y las prácticas en ese ámbito
- Apoyar la realización de un espacio europeo del aprendizaje permanente
- Ayudar a mejorar la calidad, el atractivo y la accesibilidad de las oportunidades de obtener un aprendizaje permanente disponibles en los estados miembros
- Reforzar la contribución del aprendizaje permanente a la cohesión social, la ciudadanía activa, el diálogo intercultural, la igualdad entre hombres y mujeres y la realización personal
- Ayudar a promover la creatividad, la competitividad, la empleabilidad y el crecimiento de un espíritu empresarial
- Favorecer una mayor participación en el aprendizaje permanente de personas de todas las edades, incluidas las que tienen necesidades especiales y las pertenecientes a grupos

desfavorecidos, independientemente de su nivel socioeconómico

- Promover el aprendizaje de las lenguas y la diversidad lingüística
- Apoyar el desarrollo, en el ámbito del aprendizaje permanente, de contenidos, servicios, pedagogías y prácticas innovadores y basados en las TICs
- Reforzar la capacidad del aprendizaje permanente para crear un sentimiento de ciudadanía europea, basado en la comprensión y en el respeto de los derechos humanos y de la democracia, y fomentar la tolerancia y el respeto hacia otros pueblos y otras culturas
- Promover la cooperación en materia de garantía de la calidad en todos los sectores de la educación y la formación en Europa

En la actualidad, la Titulación de Físicas tiene acuerdos de movilidad de estudiantes con las Universidades Europeas de los siguientes países:

Austria

- KARL-FRANZENS- UNIVERSITÄT GRAZ
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

Bélgica

- VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL
- KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Suiza (participa en el programa Erasmus financiando dichas becas a través del propio Gobierno Suizo)

- SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAUSANNE
- ETH

República Checa

- CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Alemania

- FREI UNIVERSITÄT BERLIN
- RHEINISCHE FRIEDRICH-WILHELMS- UNIVERSITÄT BONN
- UNIVERSITÄT DUISBURG-ESSEN,DUISBURG CAMPUS
- ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT FREIBURG IM BREISGAU
- UNIVERSITÄT HANNOVER
- FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT JENA
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN
- UNIVERSITÄT KONSTANZ
- UNIVERSITÄT LEIPZIG
- LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
- UNIVERSITÄT REGENSBURG

Dinamarca

- KØBENHAVNS UNIVERSITET

Francia

- UNIVERSITE D'ANGERS
- UNIVERSITE JOSEPH FOURIER GRENOBLE 1
- UNIVERSITE DE NANTES
- UNIVERSITE DE NICE-SOPHIA ANTIPOLIS
- INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE ROUEN
- UNIVERSIDAD LUIS PASTEUR

Italia

- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PERUGIA
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Holanda

- VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM
- RADBOUD UNIVERSITEIT NIJMEGEN

Polonia

- POLITECHNIKA CZESTOCHOWSKA
- UNIwersYTET MARIi CURIE – SKLODOWSKIEJ
- UNIwersYTET WARSZAWSKI
- WROCLAW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Rumanía

- UNIVERSITATEA BABES BOLYAI CLUJ-NAPOCA
- UNIVERSITY OF CRAIOVA

Suecia

- LINKÖPINGS UNIVERSITET

Finlandia

- HELSINKI METROPOLIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Eslovenia

- UNIVERZA V LJUBLJANI

Reino Unido

- LOUGHBOROUGH UNIVERSITY

Para el curso 2009-2010 hay ofertadas 64 plazas para los alumnos de Físicas en las Universidades Europeas relacionadas anteriormente.

El programa European Mobility Scheme for Physics Students (EMSPS) es un programa específico que, desde 1993, permite la movilidad de los estudiantes de Físicas. Este programa está auspiciado por la European Physical Society y financiado por programas como el SOCRATES y otros programas de becas similares (<http://www.kfki.hu/~emsp/>). La movilidad en este tipo de programas va desde un semestre a un curso escolar y es reconocida en la UGR toda la actividad académica desarrollada en la Universidad de destino.

Bajo este programa, la Universidad de Granada y en particular la Facultad de Ciencias, tiene convenio con las siguientes países:

Austria

- [University of Graz](#)
- [Graz University of Technology](#)
- [University of Innsbruck](#)
- [Johannes Kepler University Linz](#)
- [University of Vienna](#)
- [Vienna University of Technology](#)

Bélgica

- [U.I.A., University of Antwerp](#)
- [Free University Brussels](#)
- [University of Ghent](#)
- [Katholieke Universiteit Leuven](#)
- [Catholic University of Louvain](#)

Suiza

- [University of Basel](#)
- [University of Bern](#)
- [University of Fribourg](#)
- [University of Geneva](#)
- [Swiss Federal Institute of Technology Lausanne](#)
- [University of Neuchâtel](#)
- [University of Zurich](#)
- [Swiss Federal Institute of Technology Zurich \(ETH\)](#)

República Checa

- [Palacky University](#)
- [Charles University](#)

- Czech Technical University
- J.E. Purkyne University

Alemania

- University of Bayreuth
- Freie Universität Berlin
- Humboldt University Berlin
- Ruhr-Universität Bochum
- Rheinische-Friedrich-Wilhelms-Universität
- Chemnitz University of Technology
- Clausthal University of Technology
- Dresden University of Technology
- Gerhard-Mercator-Universität-GH-Duisburg
- Johann Wolfgang Goethe University
- Justus-Liebig-Universität Giessen
- Ernst-Moritz-Arndt University
- University of Hannover
- Friedrich-Schiller University
- University of Kaiserslautern
- University of Kassel
- University of Leipzig
- "Otto-von-Guericke" University of Magdeburg
- Ludwig Maximilian University
- Westfälische Wilhelms-Universität
- Carl von Ossietzky Universität
- Universität Osnabrück
- University-GH-Paderborn
- University of Potsdam
- University of Siegen

Dinamarca

- Aarhus University
- University of Copenhagen
- University of Southern Denmark-Odense University

Finlandia

- Helsinki University of Technology
- University of Helsinki
- University of Jyväskylä
- University of Oulu
- University of Turku

Francia

- Université de Bretagne Occidentale
- University of Bourgogne
- University Joseph Fourier
- Université de Provence (Aix-Marseille I)
- University of Metz
- University of Paris-Sud XI
- Université Pierre et Marie Curie
- Ecole Normale Supérieure
- Université Louis Pasteur de Strasbourg I
- Université Paul Sabatier
- Institut National des Sciences Appliquées
- University of Science and Technologies of Lille
- Université Claude Bernard Lyon-1

Grecia

- University of Athens

Croacia

- University of Zagreb

Hungría

- Eötvös Lorand University
- Budapest University of Technology and Economics
- University of Debrecen
- University of Szeged

Irlanda

- Cork Institute of Technology

Israel

- The Hebrew University of Jerusalem

Italia

- Università degli Studi della Calabria
- University of Bologna
- University of Catania
- Universtiy of Ferrara
- University of Genova
- University of Lecce
- University of Messina
- University of Milan
- Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia
- University of Naples, Federico II
- University of Padua
- University of Palermo
- University of Parma
- University of Pavia
- University of Pisa
- University of Trento
- University of Trieste
- University of Rome "Tor Vergata"

Lituania

- Vilnius University
- Institute of Physics
- Vilnius Pedagogical University

Letonia

- University of Latvia

Moldavia

- State University of Moldova

Holanda

- Universiteit van Amsterdam
- Free University of Amsterdam
- Delft University of Technology
- University of Twente
- University of Groningen
- Leiden University
- University of Nijmegen
- Utrecht University

Noruega

- University of Bergen

Polonia

- Silesian Technical University
- Silesian University
- AGH University of Science and Technology
- Jagellonian University
- University of Lodz
- Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
- Adam Mickiewicz University
- Pedagogical University of Slupsk
- Nicolaus Copernicus University
- Warsaw University of Technology
- Warsaw University

- [University of Wroclaw](#)
- [Wroclaw University of Technology](#)

Portugal

- [Aveiro University](#)
- [University of Minho](#)
- [University of Coimbra](#)
- [Beira Interior University](#)
- [University of Lisbon](#)
- [Universidade Técnica de Lisboa](#)
- [University of Porto](#)

Rumanía

- ["Politehnica" University of Bucharest](#)
- [University of Bucharest](#)
- [Babes-Bolyai University](#)
- [University of Craiova](#)
- [Iasi Al. I. Cuza University of Jassy](#)
- [University of Oradea](#)
- [University of Timisoara](#)

Rusia

- [Joint Institute for Nuclear Research](#)
- [Kazan State University](#)
- [M.V. Lomonosov Moscow State University](#)
- [Moscow State Institute of Steel & Alloys](#)
- [Moscow Engineering Physics Institute](#)
- [Obninsk Institute of Nuclear Power Engineering](#)
- [St- Petersburg University](#)
- [St.Petersburg State Institute of Fine Mechanics & Optics \(Technical University\)](#)
- [Voronezh State University](#)

Suecia

- [Linköping University](#)
- [Luleå University of Technology](#)
- [Umea University](#)
- [Uppsala University](#)

Slovenia

- [University of Ljubljana](#)

República Slovaca

- [Comenius University](#)

Turquia

- [Bilkent University](#)
- [Boğaziçi University](#)
- [Selçuk University](#)

Reino Unido

- [University College of Wales Aberystwyth](#)
- [University of Bath](#)
- [The Queen's University of Belfast](#)
- [University of Kent at Canterbury](#)
- [University of Warwick](#)
- [University of Strathclyde](#)
- [University of Hull](#)
- [Keele University](#)
- [Lancaster University](#)
- [University of Leicester](#)
- [Loughborough University](#)
- [University of Manchester](#)

Por último, la Universidad de Granada a través del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales convoca plazas de movilidad destinadas a los estudiantes de la UGR de acuerdo a una serie de convenios bilaterales de intercambio con instituciones de los siguientes países:

- AMÉRICA LATINA: Brasil; Colombia, Cuba, México, Perú, República Argentina, República de Chile, Venezuela
- NORTEAMÉRICA: Canadá, EEUU, Puerto Rico
- PAISES DEL ESTE: Rusia, Ucrania
- PAISES ÁRABES Y MEDITERRANEO: Egipto, Jordania, Túnez, Marruecos, Israel
- ASIA: Japón, Corea, India, China, Singapur
- AUSTRALIA Y OCEANÍA: Australia, Nueva Zelanda

Este Programa de Intercambio con instituciones extranjeras tiene como objetivo fortalecer la cooperación interuniversitaria con diferentes países y fomentar la internacionalización de la enseñanza recibida por nuestros estudiantes mediante la oferta de plazas de intercambio académico previamente acordadas en los convenios bilaterales de cooperación suscritos por la Universidad de Granada.

La presente convocatoria del Programa Propio ofrece plazas de intercambio que permiten a los estudiantes matriculados en la UGR la realización durante el próximo curso 2009/2010 de estudios correspondientes a la titulación de grado o postgrado que estén cursando en la Universidad de Granada, con reconocimiento de los estudios cursados en la universidad de destino, de acuerdo con la normativa de reconocimiento académico vigente. La presente convocatoria se formula en base de los convenios formalizados y acuerdos alcanzados con cada una de las instituciones extranjeras de forma bilateral, así como a través del marco del acuerdo ANUIES-CRUE para el desarrollo de movilidad estudiantil con universidades mexicanas y el Proyecto Piloto entre el Grupo Coimbra y Grupo Montevideo.

Planificación y mecanismo de seguimiento.

Los convenios de intercambio entre las universidades reconocen a los estudiantes en la universidad de destino los mismos derechos y obligaciones que los estudiantes de la propia universidad. A través de un programa de coordinadores los alumnos salientes tienen información de los estudios que pueden realizar en la universidad de destino y de contactar con el coordinador de la misma. La UGR también tiene un programa de ayuda para el desplazamiento de los coordinadores a las universidades de destino con el fin de conocerlas y de presentar a los alumnos de dichas universidades los planes de estudio y las características de la UGR. La Facultad les informa a los alumnos de las características propias de la Facultad al mismo tiempo que se les ofrece el asesoramiento que necesiten. De modo análogo, nuestros estudiantes son acogidos en la universidad de destino por el coordinador y por el proponente que les orienta sobre los temas académicos y otros relacionados con su estancia.

Reconocimiento y acumulación de créditos.

Los alumnos se desplazan bajo el amparo de un convenio establecido entre ambas instituciones, en el que se recoge sus derechos y obligaciones y los compromisos de las universidades participantes. El alumno antes de marcharse debe conocer, mediante el acuerdo académico firmado, qué materias se le va a reconocer con los estudios superados en la universidad de destino. No obstante, una vez incorporado a dicha universidad se le permitirá modificar, en un plazo breve de tiempo, el convenio firmado cuando haya razones que así lo justifiquen. La Comisión del Programa de Movilidad y de Relaciones Institucionales, será la encargada de fijar la normativa para el reconocimiento de créditos, procurando que se reconozca al alumno todo lo superado en la universidad de destino.

5.3 Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

La información que se aporta de cada materia es la siguiente:

Denominación:

Número de créditos europeos (ECTS):

Carácter (obligatorio/optativo):

Unidad Temporal:

Competencias:

Requisitos previos (en su caso):

Actividades formativas y su relación con las competencias:

Acciones de coordinación (en su caso):

Sistemas de evaluación y calificación:

Breve descripción de los contenidos:

En el caso de las materias básicas, la información se desagrega por asignaturas, tal y como se ha establecido en el apartado 5.1.

En todas las materias, el sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente, de acuerdo a lo dispuesto en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el Sistema Europeo de Créditos y el Sistema de Calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y su validez en todo el territorio nacional.

FÍSICA GENERAL I	6 ECTS, obligatoria										
FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: FÍSICA											
Duración y ubicación temporal: 1^{er} curso											
COMPETENCIAS											
<u>Competencias</u>											
<u>Transversales</u>											
CT1 Capacidad de análisis y síntesis											
CT2 Capacidad de organización y planificación											
CT3 Comunicación oral y escrita											
CT6 Resolución de problemas											
CT7 Trabajo en equipo											
CT8 Razonamiento crítico											
<u>Específicas</u>											
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.											
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.											
REQUISITOS PREVIOS No se exigen al ser una materia de 1 ^{er} curso											
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante											
Actividades presenciales: (40%)											
* Clases teóricas y seminarios. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT8, CE1 y CE2											
* Clases de problemas. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Actividades académicamente dirigidas y tutorías. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT7, CT8, CE1 y CE2											
Trabajo personal del alumno: (60%)											
* Estudio de los fundamentos teóricos. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Resolución de problemas y su preparación. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Preparación de exposiciones orales. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
Presenciales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Clases de Teoría</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">4,8 ECTS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Clases de Problemas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Seminarios y/o exposición de trabajos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Realización de Exámenes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">No Presenciales</td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Preparación de trabajos</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Clases de Teoría	4,8 ECTS	Clases de Problemas	Seminarios y/o exposición de trabajos	Realización de Exámenes	No Presenciales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Preparación de trabajos</td> </tr> </table>	Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS	Preparación de trabajos
Clases de Teoría	4,8 ECTS										
Clases de Problemas											
Seminarios y/o exposición de trabajos											
Realización de Exámenes											
No Presenciales	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Preparación de trabajos</td> </tr> </table>	Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS	Preparación de trabajos							
Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS										
Preparación de trabajos											

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia:
Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Bases conceptuales de mecánica, ondas y termodinámica.

FÍSICA GENERAL II	6 ECTS, obligatoria										
FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: FÍSICA											
Duración y ubicación temporal: 1^{er} curso											
COMPETENCIAS											
<u>Competencias</u>											
Transversales											
CT1 Capacidad de análisis y síntesis											
CT2 Capacidad de organización y planificación											
CT3 Comunicación oral y escrita											
CT6 Resolución de problemas											
CT7 Trabajo en equipo											
CT8 Razonamiento crítico											
Específicas											
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.											
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.											
REQUISITOS PREVIOS No se exigen al ser una materia de 1 ^{er} curso											
<p>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</p>											
Actividades presenciales: (40%)											
* Clases teóricas y seminarios. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT8, CE1 y CE2											
* Clases de problemas. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Actividades académicamente dirigidas y tutorías. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT7, CT8, CE1 y CE2											
Trabajo personal del alumno: (60%)											
* Estudio de los fundamentos teóricos. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Resolución de problemas y su preparación. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
* Preparación de exposiciones orales. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2											
Presenciales	<table border="1"> <tr> <td>Clases de Teoría</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">4,8 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Clases de Problemas</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos</td> </tr> <tr> <td>Realización de Exámenes</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">No Presenciales</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Clases de Teoría	4,8 ECTS	Clases de Problemas	Seminarios y/o exposición de trabajos	Realización de Exámenes	No Presenciales	<table border="1"> <tr> <td>Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos</td> </tr> </table>	Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS	Preparación de trabajos
Clases de Teoría	4,8 ECTS										
Clases de Problemas											
Seminarios y/o exposición de trabajos											
Realización de Exámenes											
No Presenciales	<table border="1"> <tr> <td>Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">7,2 ECTS</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos</td> </tr> </table>	Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS	Preparación de trabajos							
Estudio de teoría y problemas	7,2 ECTS										
Preparación de trabajos											

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los

exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia:

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Bases conceptuales de electricidad y magnetismo, óptica y física cuántica

TÉCNICAS EXPERIMENTALES BÁSICAS		6 ECTS, obligatoria
FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: FÍSICA		
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 1º curso		
COMPETENCIAS		
<u>Competencias</u>		
Transversales		
CT1 Capacidad de análisis y síntesis		
CT2 Capacidad de organización y planificación		
CT3 Comunicación oral y escrita		
CT6 Resolución de problemas		
CT7 Trabajo en equipo		
CT8 Razonamiento crítico		
Específicas		
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.		
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.		
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno		
REQUISITOS PREVIOS No se exigen al ser una asignatura de 1er curso		
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante		
Actividades presenciales: (40%)		
* Clases teóricas, Competencias que ha de adquirir: CT1, CT8 y CE2		
* Seminarios. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT7, CT8, CE1 y CE2		
* Laboratorios. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT7, CT8, CE2 y CE4		
Trabajo personal del alumno: (60%)		
* Estudio de los fundamentos teóricos. Competencias que ha de adquirir: CT1,CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2		
* Preparación y estudios de las prácticas. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2		
* Preparación de exposiciones orales. Competencias que ha de adquirir: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE1 y CE2		
Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Laboratorio	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio de teoría	3,6 ECTS
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia con prácticas de laboratorio
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Naturaleza de los fenómenos físicos y su medida. Laboratorio de Física General. Tratamiento de datos.

PROGRAMACIÓN		6 ECTS, obligatorio	
Módulo: METODOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMACIÓN			
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 1^{er} curso			
COMPETENCIAS			
<u>Competencias</u>			
<u>Transversales</u>			
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.			
CT2 Capacidad de organización y planificación.			
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.			
CT6 Resolución de problemas.			
CT8 Razonamiento crítico.			
<u>Específicas</u>			
CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.			
REQUISITOS PREVIOS			
Es recomendable haber cursado asignaturas de matemáticas e informática en el bachillerato			
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante			
<ul style="list-style-type: none"> • Clases teóricas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los conceptos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia. • Clases de problemas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá diversos problemas de dificultad creciente aplicando los conceptos expuestos en las clases de teoría. • Clases de laboratorio: sesiones supervisadas en grupos reducidos en los que los alumnos aprenderán a usar un entorno de programación de forma práctica y a aplicar diversas técnicas relacionadas con las herramientas y metodologías de programación. • Trabajos de prácticas: conjunto de problemas prácticos para que el alumno deberá resolver de forma individual no supervisada en sincronía con el temario, en los cuales deberá aplicar los conceptos y técnicas expuestos en las clases de teoría y problemas, así como utilizar las herramientas y metodologías mostradas en las clases de laboratorio. 			
Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS	CT2 CT4 CT8
	Clases de Problemas		CT1 CT6 CT8
	Clases de laboratorio		CT2 CT4 CE8
	Realización de exámenes		CT1, CT6, CT8
No	Estudio de teoría y problemas	3,6	CT1

	Presenciales		ECTS	CT2 CT4 CT6 CT8	
		Preparación de trabajos de prácticas		CT1 CT2 CT4 CT6 CT8 CE8	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de laboratorio y prácticas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación
Exámenes:
Laboratorio y prácticas:

Breve resumen de contenidos

Sistemas operativos
Lenguajes de programación
Librerías informáticas científicas
Aplicaciones a problemas científicos

QUÍMICA

6 ECTS, obligatorio

FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: QUÍMICA

Duración y ubicación temporal: **1^{er} cuatrimestre y 1^{er} curso**

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.

Específicas

- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno

REQUISITOS PREVIOS: Se recomienda haber cursado química en Bachillerato

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría(1)	2.4 ECTS
	Clases de Problemas(2)	
	Seminarios y/o Exposición de Trabajos(3)	
	Realización de Exámenes(4)	
	Clases Prácticas de Laboratorio(5)	
No Presenciales	Estudio de Teoría y Problemas	3.6 ECTS
	Preparación de Trabajos	
	Preparación y Estudio de Prácticas de Laboratorio	

(1) Clases de Teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada uno de los temas propuestos y su importancia en el contexto de la materia.

(2) Clases de Problemas: Sesiones para todo el grupo de alumnos, en los que éstos, bajo la supervisión del profesor, expongan la resolución de ejercicios y problemas previamente propuestos, de forma oral o escrita.

COMPETENCIAS: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE2 y CE4

(3) Seminarios y/o Exposición de Trabajos: Sesiones para todo el grupo de alumnos, en los que éstos, expondrán al profesor temas actuales relacionados con la asignatura y, además, los alumnos expondrán individualmente al profesor las dudas y dificultades sobre lo trabajado.

COMPETENCIAS: CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CE2 y CE4

(4) Realización de Exámenes: La valoración de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y clases de problemas, se realizará en un examen conjunto de estas materias. Con objeto de facilitar el trabajo y la valoración de los conocimientos adquiridos está previsto realizar una prueba parcial. Los alumnos que superen esta prueba podrán, si lo desean, eliminar esta materia del examen final. Al finalizar las prácticas de laboratorio habrá un examen específico de esta parte de la asignatura. Los alumnos que no superen el examen específico tendrán otra oportunidad en el examen final.

(5) Clases Prácticas de Laboratorio: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se realizarán todas y cada una de las prácticas de laboratorio planteadas, contestando a las cuestiones propuestas en cada una de las prácticas.

COMPETENCIAS: CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CE2 y CE4

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación
Exámenes:
Trabajos/seminarios:
Prácticas de Laboratorio:

Breve resumen de contenidos

Enlace químico.
Fuerzas intermoleculares y estados de agregación.
Disoluciones.
Reacciones químicas.
Química del carbono.

MÉTODOS NUMÉRICOS Y SIMULACIÓN	6 ECTS, obligatorio
Módulo: MÉTODOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMACIÓN	
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 1º curso	
COMPETENCIAS	
<u>Competencias</u>	
Transversales	
CT1 Capacidad de análisis y síntesis	
CT2 Capacidad de organización y planificación	
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio	
CT6 Resolución de problemas	
CT7 Trabajo en equipo	
CT8 Razonamiento crítico	
Específicas	
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.	
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.	
CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.	
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.	
CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.	
REQUISITOS PREVIOS	
Se recomienda haber cursado Programación y estar cursando Fundamentos de Física	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Clases de teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT2, CT4, CT8, CE2, CE3, CE8)

Clases de problemas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema. (CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE8)

Laboratorio: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos realizarán, en subgrupos de tamaño acorde con las posibilidades de los laboratorios, prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con la materia estudiada (CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CE1, CE2, CE3, CE5, CE8)

Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS
	Clases de Problemas	
	Realización de Exámenes	40 %
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	3,6 ECTS
	Preparación y estudio de prácticas	
		60 %

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los trabajos de teoría y problemas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

El sistema de evaluación consta de:

Exámenes
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Conceptos básicos de métodos numéricos
Introducción a la simulación de sistemas físicos

18 ECTS, obligatoria

MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA

Módulo: MÉTODOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMACIÓN

Duración y ubicación temporal: 2º curso

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

Específicas

CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.

REQUISITOS PREVIOS Recomendable: Álgebra lineal y Geometría, Análisis Matemático.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	

Las *clases teóricas y de problemas* serán impartidas por el profesor (CT3,CT6,CE3)
En los *seminarios y/o exposición de trabajos*, se discutirán aspectos específicos del temario, el alumno podrá desarrollar ejercicios y trabajos y se expondrán dudas por parte de los alumnos. (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CE3)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas de ecuaciones.
 Ecuaciones en derivadas parciales. Separación de variables.
 Desarrollo en autofunciones.
 Funciones especiales.
 Espacio de Hilbert.
 Variable compleja.
 Teorema de Cauchy.
 Integración en el plano complejo.
 Desarrollo en potencias.
 Análisis de Fourier.
 Transformadas integrales.
 Introducción a la teoría de la probabilidad y a la estadística.

12 ECTS, básico

ANÁLISIS MATEMÁTICO I

FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: MATEMÁTICAS

Duración y ubicación temporal: 1^{er} curso

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.

Específicas

CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.

REQUISITOS PREVIOS Se recomienda haber cursado Matemáticas en Bachillerato.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	40 %
	Clases de Problemas (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8)	
	Realización de Exámenes (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	60 %
	Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, UC3.1)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Sucesiones y series. Cálculo diferencial e integral en una variable real.

12 ECTS, básico		
ANÁLISIS MATEMÁTICO II		
FORMACIÓN BÁSICA MATERIA: MATEMÁTICAS		
Duración y ubicación temporal: anual, 1^{er} curso		
COMPETENCIAS		
<u>Competencias</u>		
<u>Transversales</u>		
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.		
CT2 Capacidad de organización y planificación.		
CT3 Comunicación oral y/o escrita.		
CT6 Resolución de problemas.		
CT8 Razonamiento crítico.		
<u>Específicas</u>		
CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.		
•		
REQUISITOS PREVIOS Se recomienda haber cursado Matemáticas en Bachillerato.		
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante		
Presenciales	Clases de Teoría (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	40 %
	Clases de Problemas (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8)	
	Realización de Exámenes (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT6, CT8, UC3.1)	60 %
	Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, UC3.1)	



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Cálculo diferencial e integral en varias variables reales.

Integrales múltiples de línea y superficie.

12 ECTS, obligatorio										
ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA										
Módulo: MÉTODOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMACIÓN										
Duración y ubicación temporal: anual, 1^{er} curso										
COMPETENCIAS										
<u>Competencias</u>										
Transversales										
CT1 Capacidad de análisis y síntesis										
CT2 Capacidad de organización y planificación										
CT3 Comunicación oral y escrita										
CT6 Resolución de problemas										
CT8 Razonamiento crítico										
Específicas										
CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.										
REQUISITOS PREVIOS										
No se han establecido por impartirse en primer curso										
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; color: red;">Presenciales</td> <td>Clases teórico-prácticas. Competencias CT1, CT6, CT8 y CE3</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle; color: red;">4,8 ECTS (40 %)</td> </tr> <tr> <td>Clases de problemas con exposiciones Competencias CT3, CT6 y CE3</td> </tr> <tr> <td>Realización de exámenes Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3</td> </tr> <tr> <td>Aulas de Informática Competencias CT2, CT8 y CE3</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; color: red;">No Presenciales</td> <td>Estudio de teoría y resolución de problemas. Competencias CT1, CT2, CT6, CT8 y CE3</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle; color: red;">7,2 ECTS (60 %)</td> </tr> <tr> <td>Preparación de problemas y prácticas para entrega y/o exposición. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3</td> </tr> </table>	Presenciales	Clases teórico-prácticas. Competencias CT1, CT6, CT8 y CE3	4,8 ECTS (40 %)	Clases de problemas con exposiciones Competencias CT3, CT6 y CE3	Realización de exámenes Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3	Aulas de Informática Competencias CT2, CT8 y CE3	No Presenciales	Estudio de teoría y resolución de problemas. Competencias CT1, CT2, CT6, CT8 y CE3	7,2 ECTS (60 %)	Preparación de problemas y prácticas para entrega y/o exposición. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3
Presenciales		Clases teórico-prácticas. Competencias CT1, CT6, CT8 y CE3		4,8 ECTS (40 %)						
		Clases de problemas con exposiciones Competencias CT3, CT6 y CE3								
		Realización de exámenes Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3								
	Aulas de Informática Competencias CT2, CT8 y CE3									
No Presenciales	Estudio de teoría y resolución de problemas. Competencias CT1, CT2, CT6, CT8 y CE3	7,2 ECTS (60 %)								
	Preparación de problemas y prácticas para entrega y/o exposición. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8 y CE3									

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

Las actividades formativas de presentación de conocimientos y procedimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante varias pruebas y exámenes escritos de carácter teórico-práctico. Así mismo, se realizará una valoración del grado y calidad de participación del alumno (en el aula, en tutorías y en prácticas) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, se evaluará sobre el trabajo individual entregado y/o expuesto en clase.

Exámenes:
Participación:
Trabajos y exposiciones:

Breve resumen de contenidos

Sistemas lineales: espacios lineales. Independencia lineal y base. Espacios vectoriales euclídeos real y complejo. Espacio afín. Aplicaciones lineales y multilineales. Autovalores y autovectores.
Geometría: Planos y rectas. Cónicas y cuádricas.
Cálculo tensorial.

12 ECTS, obligatorios
MECÁNICA Y ONDAS
Módulo: MECÁNICA Y ONDAS
Duración y ubicación temporal: anual, 2º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT10 Creatividad.
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
REQUISITOS PREVIOS:
Es recomendable haber cursado las asignaturas de Física, Álgebra lineal y geometría, Análisis Matemático

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases teoría (CT1, CT8, CE1, CE9)	40 %
	Clases de problemas (CT6, CE2, CE5, CE3)	
	Clases de Laboratorio (CE4)	
	Seminarios y/o exposiciones de trabajos (CT3, CE9, CE7)	
	Realización de Exámenes (CT3, CT6)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas. (CT1, CT2, CT8 y CE1, CE9)	60 %
	Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT7, CT10, CE7)	
	Preparación y estudio de prácticas (CT2, CE\$, CE5)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes:
Trabajos/seminarios:
Laboratorios:

Breve resumen de contenidos

Mecánica Newtoniana: Leyes de conservación, sistemas de referencia en rotación. Introducción a la mecánica analítica.
Campos centrales. Oscilaciones. Sólido Rígido.
Relatividad Especial.
Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios. Ondas mecánicas.
Técnicas experimentales de Mecánica y Ondas

12 ECTS, Obligatorio
TERMODINÁMICA
Módulo: TERMODINÁMICA Y FÍSICA ESTADÍSTICA.
Duración y ubicación temporal: anual, 2º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT10 Creatividad.
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
REQUISITOS PREVIOS Se recomienda haber cursado las asignaturas de primer curso

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría CE.1, CE.2, CE9, CE.5 CT1,CT2,CT8, CT10	4.8 ECTS 40 %
	Clases de Problemas CE.1, CE.2, CE9, CE.5,CE,7 CT1,CT2,CT3,CT6,CT7,CT8,CT10	
	Seminarios y / o exposición de trabajos CE.1, CE.2, CE9, CE.5,CE.7 CT1,CT2,CT3,CT6,CT7,CT8,CT10	
	Realización de Exámenes CE.1, CE.2, CE9, CE.5,CE,7 CT1,CT3,CT6,CT8,CT10	
	Laboratorio (caso que proceda) CE.2, CE.4, CE.5 CT1,CT2,CT3,CT6,CT7,CT8,CT10	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	7.2 ECTS 60 %
	Preparación de trabajos	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia:
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Formalismo de la Termodinámica: Primer y Segundo Principio y potenciales termodinámicos.
Condiciones de equilibrio y estabilidad. Transiciones de fase.
Tercer principio de la Termodinámica.
Introducción a los procesos irreversibles.
Técnicas experimentales de Termodinámica

6 ECTS, OBLIGATORIA
FÍSICA ESTADÍSTICA
Módulo: TERMODINÁMICA Y FÍSICA ESTADÍSTICA
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 3º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
<p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT6 Resolución de problemas. CT7 Trabajo en equipo. CT8 Razonamiento crítico. CT10 Creatividad.</p>
<u>Específicas</u>
<p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>
REQUISITOS PREVIOS: Se recomienda haber cursado Termodinámica, Métodos Matemáticos de la Física Mecánica y Ondas y Física Cuántica.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría CT1, CT3, CT8, CE1, CE2, CE9, CE5	2.4 ECTS 40 %
	Clases de Problemas CT1, CT3, CT6, CT8, CT10, CE1, CE2, CE9, CE5	
	Seminarios y/o exposición de trabajos CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CT10, CE1, CE2, CE9, CE5, CE7	
	Realización de Exámenes CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT10, CE1, CE2, CE9, CE5, CE7	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas CT1, CT2, CT6, CT8, CT10, CE1, CE2, CE9, CE5	3.6 ECTS 60 %
	Preparación de trabajos CT1, CT2, CT3, CT6, CT7, CT8, CT10, CE1, CE2, CE9, CE5, CE7	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

El sistema de evaluación consta de:

Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Postulados fundamentales de la física estadística. Colectividades de Gibbs. Modelos estadísticos y propiedades termodinámicas de gases, sistemas paramagnéticos y radiación. Estadística de partículas idénticas. Gases de Fermi y Bose.

12 ECTS, obligatorio

ELECTROMAGNETISMO

Módulo: ELECTROMAGNETISMO

Duración y ubicación temporal: **anual, 3^{er} curso**

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT5 Capacidad de gestión de la información.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado los módulos completos de Fundamentos de Física y de Métodos Matemáticos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas correspondientes a la materia de Electromagnetismo adscrito al módulo de Electromagnetismo son:

Actividad Formativa 1: Adquisición de los conocimientos básicos de Electromagnetismo a través de Clases de teoría. Para ello se propone un total de 75 horas de clase de teoría.

Metodología de trabajo:

- Clases magistrales teórico prácticas (CT1, CT2, CE1)
- Tutorías (CT3, CT8)
- Seminarios y/o trabajos (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)
- Autoaprendizaje (CT9, CT10, CE4, CE5)

Actividad Formativa 2: Resolución de problemas, seminarios y/o exposición de trabajos. En esta actividad se proponen 12 horas para el desarrollo de los problemas más instructivos del temario así como la realización de seminarios y/o trabajos con una duración temporal de 4 horas. Para esta última actividades se propone que el alumno dedique un total de 7.5 horas de preparación no presencial.

Metodología de trabajo:

- Aprendizaje basado en problemas (CT1, CT2, CT3, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CE2, CE9)
- Preparación de problemas (tutorías) (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)

Actividad Formativa 3: Adquisición de conocimientos prácticos y destrezas en técnicas experimentales en electromagnetismo. Para el estudio, comprensión y realización de las prácticas se propone que el alumno dedique un total de 42.5 horas no presenciales.

Metodología:

- Prácticas de laboratorio (CT1, CT7, CT8, CT9, CT10, CE1, CE2, CE4, CE7)
- Preparación de las prácticas (tutorías individuales o colectivas) (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)
- Trabajo en equipo: elaboración de informes de prácticas (CT3, CT7, CT8, CE5, CE7)

El desglose en créditos ECTS se muestra en la siguiente tabla

Presenciales	Clases de Teoría	4,8 ECTS (40 %)
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	7.2 ECTS (60 %)
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas (caso que proceda)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia con prácticas de laboratorio
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Electrostática y magnetostática. Inducción electromagnética. Electromagnetismo en medios materiales. Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Técnicas experimentales de Electromagnetismo

CIRCUITOS ELECTRICOS: TEORÍA E INSTRUMENTACIÓN

6 ECTS, obligatorio

Módulo: ELECTROMAGNETISMO

Duración y ubicación temporal: **2º Cuatrimestre y 2º curso**

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT5 Capacidad de gestión de la información.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda haber cursado los módulos completos de Fundamentos de Física y de Métodos Matemáticos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas correspondientes a la materia de circuitos eléctricos adscrito al módulo de Electromagnetismo son:

Actividad Formativa 1: Adquisición de los conocimientos básicos de teoría de circuitos a través de clases de teoría. Para ello se propone un total de 30 horas de clase de teoría a las que hay que añadir 5 horas dedicadas a la realización de un examen parcial y un final.

Metodología de trabajo:

- Clases magistrales teórico prácticas (CT1, CT2, CE1)
- Tutorías (CT3, CT8)
- Seminarios y/o trabajos (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)
- Autoaprendizaje (CT9, CT10, CE4, CE5)

Actividad Formativa 2: Resolución de problemas, seminarios y/o exposición de trabajos. En esta actividad se proponen 10 horas para el desarrollo de los problemas más instructivos del temario así como la realización de seminarios y/o trabajos con una duración temporal de 3 horas. Para la preparación de las actividades de seminarios y/o trabajos se propone que el alumno dedique un total de 5 horas de preparación no presencial.

Metodología de trabajo:

- Aprendizaje basado en problemas (CT1, CT2, CT3, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CE2, CE9)
- Preparación de problemas (tutorías) (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)

Actividad Formativa 3: Adquisición de conocimientos prácticos y destrezas en técnicas experimentales en circuitos eléctricos. Para el estudio, comprensión y realización de las prácticas se propone que el alumno dedique un total de 25 horas no presenciales.

Metodología:

- Prácticas de laboratorio (CT1, CT7, CT8, CT9, CT10, CE1, CE2, CE4, CE7)
- Preparación de las prácticas (tutorías individuales o colectivas) (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)
- Trabajo en equipo: elaboración de informes de prácticas (CT3, CT7, CT8, CE5, CE7)

El desglose en créditos ECTS se muestra en la siguiente tabla

Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS (40 %)
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	3,6 ECTS (60 %)
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas (caso que proceda)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Conceptos fundamentales de Teoría de Circuitos. Análisis de circuitos: teoremas fundamentales. Régimen sinusoidal estacionario. Funciones de red y filtros. Amplificación y realimentación. Técnicas experimentales de circuitos eléctricos e instrumentación

ÓPTICA	12 ECTS, obligatoria
Módulo: ÓPTICA	
Duración y ubicación temporal: anual, 3^{er} curso	
COMPETENCIAS	
<u>Competencias</u>	
<u>Transversales</u>	
CT1 Capacidad de análisis y síntesis	
CT2 Capacidad de organización y planificación.	
CT3 Comunicación oral y/o escrita	
CT5 Capacidad de gestión de la información.	
CT6 Resolución de problemas	
CT7 Trabajo en equipo	
CT8 Razonamiento crítico	
CT9 Aprendizaje autónomo	
CT10 Creatividad	
<u>Específicas</u>	
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.	
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.	
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno	
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.	
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.	
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.	
REQUISITOS PREVIOS	
Se recomienda haber cursado Física General, Técnicas Experimentales Básicas, Métodos Matemáticos , Análisis Matemático, Álgebra Lineal y Geometría	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 % 4.8 ECTS	CT5, CT8, CE1, CE9 y CE5
	Clases de Problemas		CT1, CT2, CT5, CT6, CT8, CT10 y CE2
	Seminarios y/o exposición de trabajos		CT1, CT2, CT3, CT5, CT7, CT8, CT10 y CE7
	Realización de Exámenes		CT1, CT2, CT5, CT6, CT8, CT10, CE5
	Laboratorio		CT1, CT2, CT5, CT7, CT8, CT9, CT10 y CE4
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 % 7.2 ECTS	CT1, CT2, CT5, CT6, CT8, CE1, CE9 y CE5
	Preparación de trabajos		CT1, CT2, CT3, CT5, CT7, CT8, CT9 y CT10
	Preparación y estudio de prácticas		CT1, CT2, CT5, CT7, CT8, CT9,

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

Se realizarán exámenes que permitan evaluar la comprensión de los conceptos teóricos fundamentales y su aplicación a la resolución de problemas. Opcionalmente podrán realizarse pruebas en clase a lo largo del curso para motivar el seguimiento de la asignatura por los estudiantes y detectar posibles dificultades en la comprensión de algún tema concreto. Se evaluará el trabajo en el laboratorio para comprobar que el estudiante conoce los dispositivos y técnicas experimentales utilizadas en el laboratorio de Óptica. Se evaluarán los trabajos realizados por los estudiantes a propuesta propia o del profesor, valorando tanto el contenido del trabajo como la defensa del mismo mediante exposición oral.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

El sistema de evaluación consta de:

Exámenes:
Trabajos/seminarios:
Laboratorio:

Breve resumen de contenidos

Óptica geométrica. Instrumentos ópticos.
Principios fundamentales del modelo ondulatorio para la luz.
Fenómenos de propagación en medios materiales: polarización, reflexión y refracción en medios homogéneos e isotrópicos.
Teoría básica de la coherencia óptica.
Fenómenos interferenciales. Interferómetros y sus aplicaciones.
Teoría escalar de la difracción. Redes de difracción y sus aplicaciones.
Aspectos básicos de la Óptica de Fourier.
Fenómenos de propagación en medios anisótropos. Anisotropías inducidas.
Elementos de óptica no lineal.
Técnicas experimentales de Óptica.

12 ECTS, obligatorios
FÍSICA CUÁNTICA
Módulo: FUNDAMENTOS CUÁNTICOS
Duración y ubicación temporal: anual, 3^{er} curso
<p>COMPETENCIAS</p> <p style="text-align: center;"><u>Competencias</u></p> <p><u>Transversales</u></p> <p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT5 Capacidad de gestión de la información. CT6 Resolución de problemas. CT7 Trabajo en equipo. CT8 Razonamiento crítico. CT9 Aprendizaje autónomo.</p> <p><u>Específicas</u></p> <p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Recomendable haber superado los módulos de: Fundamentos de Física, Métodos Matemáticos, Álgebra Lineal y Geometría, Análisis Matemático y Mecánica y Ondas y conveniente haber superado la asignatura Métodos Numéricos y Simulación</p>

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas de laboratorio	

Clases de teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT6, CT8, CE1, CE2, CE9).

Clases de problemas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos trabajados en cada tema (CT1, CT6, CT8, CE1, CE2, CE9).

Seminarios y/o exposición de trabajos que pueden incluir

- Sesiones para todo el grupo de alumnos, en las que éstos, bajo la supervisión del profesor, expongan la resolución trabajos y ejercicios, de forma oral o escrita, previamente propuestos (CT1, CT3, CT6, CT8, CT10, CE9, CE5).
- Seminarios donde discutirán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés para los alumnos.
- Tutorías especializadas **donde** los alumnos en grupo reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas y prácticas. (CT3, CT8, CE9).

Laboratorio: Las sesiones prácticas de Laboratorio realizando experimentos en grupos reducidos, supervisados por el profesor, capacitarán al alumno para:

- Comprender las bases experimentales de la Física Cuántica.
- Conocer los principios, técnicas e instrumentos de medida y los fenómenos de interés en Física Cuántica
- Y para contribuir a que adquieran las competencias las competencias transversales CT1, CT2,CT3,CT6,CT7,CT8 Y CT9 y las específicas CE1, CE2, CE9, CE4 y CE7

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y de la resolución de problemas y ejercicios propuestos, la habilidad mostrada en el taller de problemas, las preguntas de clase, la participación activa en debates y seminarios, la iniciativa y calidad del trabajo dirigido desarrollado, de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas. Y del trabajo realizado en el laboratorio incluyendo la participación y desarrollo de las prácticas en el laboratorio, la memoria escrita y examen específico relativo a dichas prácticas

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Orígenes de la Física Cuántica. La función de onda y la interpretación de Copenhague.
La ecuación de Schrödinger y la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.
Estudio de problemas en una dimensión.
Momento angular. Problemas tridimensionales con potenciales centrales.
Métodos aproximados para estados estacionarios.
Técnicas experimentales de Física Cuántica

6 ECTS, obligatorios
MECÁNICA CUÁNTICA
Módulo: FUNDAMENTOS CUÁNTICOS
Duración y ubicación temporal: 1^{er} Cuatrimestre y 4^o curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
REQUISITOS PREVIOS
Recomendable haber superado los módulos de: Fundamentos de Física, Métodos Matemáticos, Álgebra Lineal y Geometría, Análisis Matemático y Mecánica y Ondas y la asignatura de Física Cuántica

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	

Las clases teóricas y de problemas serán impartidas por el profesor (CT1, CT6, CT8, CE1, CE2, CE9).

En el Taller de Problemas el alumno desarrollará los ejercicios y trabajos propuestos (CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT10, CE9, CE5).

Los seminarios y tutorías se emplearán para discutir aspectos específicos del temario y exponer dudas y cuestiones por parte de los alumnos (CT3, CT8, CE9).

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Postulados de la mecánica cuántica.
Partículas idénticas.
Composición de momentos angulares.
Métodos aproximados para situaciones no estacionarias.
Teoría de colisiones.

6 ECTS, Obligatorio
FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO
Módulo: ESTRUCTURA DE LA MATERIA
Duración y ubicación temporal: 1^{er} Cuatrimestre y 4^o curso
<p>COMPETENCIAS</p> <p style="text-align: center;"><u>Competencias</u></p> <p><u>Transversales</u></p> <p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico. CT10 Creatividad.</p> <p><u>Específicas</u></p> <p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.</p>
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda haber cursado Mecánica Clásica, Electromagnetismo, Física Estadística, Física Cuántica</p>

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %	CT1, CT3, CT8, CT10 CE1
	Clases de Problemas		CT3, CT6 CT10 CE2, CE5,
	Seminarios y/o exposición de trabajos		CT3, CT8, C10
	Realización de Exámenes		CT1, CT3, CT8
	Laboratorio		CT1, CT8, CE2,CE5
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	CT1, CT3, CT6, CT8, CE1,CE2, CE5
	Preparación de trabajos		CT1, CT3, CT6, CT8, CE1, CE2, CE5, CE7.
	Preparación y estudio de prácticas		CT1, CT8, CT10, CE2,CE3

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas (tanto en teoría como en práctica). La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de la materia
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

- Estructura cristalina de los sólidos.
- Descripción de la interacción radiación-cristal.
- Fonones.
- Propiedades térmicas de los sólidos.
- Estados electrónicos.
- Estructura de bandas. Propiedades de transporte.
- Fenómenos cooperativos. Superconductividad.

6 ECTS, obligatorio
FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS
Módulo: ESTRUCTURA DE LA MATERIA
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 4^o curso
<p>COMPETENCIAS</p> <p style="text-align: center;"><u>Competencias</u></p> <p><u>Transversales</u></p> <p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT5 Capacidad de gestión de la información. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico. CT9 Aprendizaje autónomo. CT10 Creatividad. CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales</p> <p><u>Específicas</u></p> <p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda haber cursado las asignaturas: Fundamentos de Física, Álgebra Lineal y Geometría, Análisis Matemático, Mecánica y Ondas, Mecánica Analítica y de los Medios Continuos, Fundamentos Cuánticos y Transversal.</p>

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas de Laboratorio	

- Clases teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT6, CT8, CT12, CE1, CE2, CE3, CE5)
- Clases prácticas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema (CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CT9, CE1, CE2, CE9, CE5, CE7)
- Laboratorio: Sesiones para subgrupos de alumnos acordes con los puestos del Laboratorio en las que éstos realizarán prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con espectroscopia de las desintegraciones nucleares y simulaciones de partículas en medios (CT2, CT5, CT9, CT10, CT12, CE2)
- Seminarios y exposición de los trabajos: Sesiones para todo el grupo de alumnos en los que se discutirán temas específicos de interés actual relacionados con la materia estudiada. Incluyen también a las Tutorías que son sesiones para grupos reducidos de alumnos o para alumnos individuales en las que se resolverán las dudas y cuestiones surgidas en relación a la materia estudiada (CT1, CT3, CT8, CT10, CT12, CE7)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y de la resolución de problemas y ejercicios propuestos, la habilidad mostrada en el taller de problemas, las preguntas de clase, la participación activa en debates y seminarios, la iniciativa y calidad del trabajo dirigido desarrollado, de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas. Y del trabajo realizado en el laboratorio incluyendo la participación y desarrollo de las prácticas en el laboratorio, la memoria escrita y examen específico relativo a dichas prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Elementos del modelo estándar de las partículas elementales.
Fenomenología nuclear. Interacción nuclear.
Modelos nucleares básicos.
Desintegraciones nucleares. Radiación nuclear

6 ECTS, Obligatorio

ELECTRÓNICA FÍSICA

Módulo: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Duración y ubicación temporal: **1^{er} cuatrimestre y 4^o curso**

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT5 Capacidad de gestión de la información
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

REQUISITOS PREVIOS

Para poder cursar esta asignatura, se recomienda que el alumno haya superado las materias: Electromagnetismo, Física Cuántica, Física Estadística y Estado Sólido

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas	

Las clases Teóricas serán impartidas por el profesor (CT1, CT6, CT8, CE1, CE2, CE9).
En las de clases de Problemas y Prácticas de Laboratorio los alumnos desarrollaran problemas y casos prácticos previamente asignados (CT1, CT2, CT6, CT8, CT9, CE9, CE4, CE5).
Los seminarios, tutorías y exposición de trabajos se emplearán para discutir aspectos específicos del temario y exponer dudas y cuestiones por parte de los alumnos (CT5, CT8, CT9, CE9, CE7).

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los

exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto en teoría como en prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Semiconductores.
Dispositivos electrónicos.

6 ECTS, obligatorio
TRABAJO FIN DE GRADO
Módulo: TRABAJO FIN DE GRADO
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
CT5 Capacidad de gestión de la información
CT6 Resolución de problemas.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales
CT13 Conocimiento de una lengua extranjera
<u>Específicas</u>
<i>Además de las relacionadas con el tema específico del trabajo de fin de grado, el estudiante, para el desarrollo del trabajo de fin de grado, tendrá que haber adquirido las siguientes competencias cuya profundización se obtendrá en esta materia:</i>
CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.
REQUISITOS PREVIOS
Para poder cursar esta materia es necesario tener superados al menos 180 créditos del grado, esto es al menos el 75 % de la titulación.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Orientación y supervisión	0.5 ECTS
	Exposición de la memoria	0.04 ECTS
No Presenciales	Realización de un trabajo bajo la asesoría de un profesor tutor	5 ECTS
	Elaboración de la memoria	0.46 ECTS

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se basará en el seguimiento del profesor o tutor proponente del trabajo y en la exposición y defensa pública ante un tribunal designado al efecto. El estudiante entregará una memoria escrita del trabajo desarrollado bajo la supervisión del tutor y con el visto bueno de éste y deberá contener un resumen del trabajo en inglés. El estudiante deberá defender dicho trabajo ante un tribunal constituido por al menos tres profesores adscritos a la titulación y en la que al menos las conclusiones del trabajo se expondrán en inglés.

Breve resumen de contenidos

El trabajo fin de grado versará sobre un tema del ámbito de la Física a un nivel que pueda ser abordado con los conocimientos y competencias del grado. Estará orientado por, al menos, un profesor y supervisado por la comisión nombrada al efecto.

6 ECTS, Obligatorio
FUNDAMENTOS DE ASTROFÍSICA
Módulo: ASTROFÍSICA
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 2^o curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT6 Resolución de problemas.
CT8 Razonamiento crítico.
CT10 Creatividad.
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
REQUISITOS PREVIOS
Recomendado haber cursado Física General.
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante
Actividad Formativa 1: Adquisición de conocimientos básicos sobre Astrofísica.
Metodología:
<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones académicas teóricas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia. Éstas serán participativas. Competencias CT1, CT8, CE1. • Seminarios: se discutirán aspectos específicos del temario que tengan especial relevancia o interés para los alumnos, impartidos por científicos invitados o por los propios alumnos tutelados por el profesor. Competencias CT1, CT2, CT3, CT8, CT10, CE1. • Tutorías especializadas: donde los alumnos, en grupos reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas. Competencias CT1, CT3, CT8, CE1
Actividad Formativa 2: Resolución de problemas y adquisición de conocimientos prácticos.
Metodología:
<ul style="list-style-type: none"> • Sesiones prácticas: sesiones para todo el grupo en las que se afiancen los contenidos teóricos referentes a las técnicas básicas de observación en Astrofísica. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT10, CE1, CE2. • Taller de problemas: sesiones en las que los alumnos, bajo la supervisión del profesor, expongan la resolución de los ejercicios previamente propuestos. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT10, CE1, CE2. • Tutorías especializadas: donde los alumnos, en grupos reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases prácticas. Competencias CT1, CT3, CT8, CE1.

	Presenciales	Clases de Teoría	40 %			
		Clases de Problemas				
		Seminarios y/o exposición de trabajos				
		Realización de Exámenes				
	No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %			
		Preparación de trabajos				
<p>Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias</p> <p>La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.</p> <table border="1" data-bbox="146 1115 1449 1176"> <tbody> <tr> <td>Exámenes</td> </tr> <tr> <td>Trabajos/seminarios/problemas/prácticas</td> </tr> </tbody> </table>					Exámenes	Trabajos/seminarios/problemas/prácticas
Exámenes						
Trabajos/seminarios/problemas/prácticas						
Breve resumen de contenidos						
Astronomía de posición, instrumentación, sistema solar, estrellas, galaxias, cosmología						

MECÁNICA ANALÍTICA Y DE LOS MEDIOS CONTINUOS		6 ECTS, obligatoria
Modulo: MECÁNICA ANALÍTICA Y FÍSICA DE FLUIDOS		
Duración y ubicación temporal: 1 ^{er} cuatrimestre y 3 ^{er} curso		
COMPETENCIAS		
<p>Competencias</p> <p>Transversales</p> <p>CT1: Capacidad de análisis y síntesis. CT2: Capacidad de organización y planificación. CT3: Comunicación oral y escrita. CT6: Resolución de problemas. CT7: Trabajo en equipo. CT8: Razonamiento crítico.</p> <p>Específicas</p> <p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>		
<p>REQUISITOS PREVIOS: Recomendable haber cursado Álgebra lineal y geometría, Análisis matemático y Mecánica y Ondas.</p>		
<p>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</p>		
ACTIVIDADES FORMATIVAS y nº de horas de clase y estudio		
<p>Clases teóricas: clases de una hora impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos de cada capítulo y su relevancia en el contexto de la materia.</p> <p>Clases prácticas de problemas: clases de una hora impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas prácticos donde se haga uso de los contenidos teóricos de cada capítulo. También se propondrán problemas para que los alumnos realicen y posteriormente entreguen, utilizando como ejemplo los problemas ya resueltos en clase.</p> <p>Seminarios: el profesor expondrá temas de ampliación específicos, tanto teóricos como prácticos, que sean de especial interés para los alumnos. También los alumnos podrán presentar, al final de curso, seminarios sobre temas propuestos por el profesor, o por ellos mismos, sobre temas extraídos de artículos y trabajos científicos de gran relevancia histórica en el campo de la Mecánica Teórica, o de interés actual</p> <p>Tutorías especializadas: donde los alumnos en grupo reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas y prácticas.</p>		
Presenciales	Clases de Teoría (CT1, CT8, CE1, CE9)	40 %
	Clases de Problemas (CT6, CE2, CE5, CE3)	

		Seminarios y/o exposición de trabajos (CT3, CE7)		
		Realización de Exámenes (CT3, CT6)		
	No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT8, CE1, CE9)	60 %	
		Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT5, CT7)		

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

El método de evaluación consistirá en un examen final sobre toda la asignatura. Durante el curso también se realizarán pruebas escritas para evaluar el grado de asimilación de las materias impartidas. Las calificaciones de dichas pruebas tendrán siempre un carácter de mejora de la nota final y nunca supondrán un detrimento de la calificación obtenida en el examen final. En la evaluación del alumno se primará su capacidad para resolver problemas.

Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

- **MECÁNICA ANALÍTICA**
 - Introducción y conceptos fundamentales
 - Formulación Lagrangiana
 - Formulación Hamiltoniana
 - Relación entre las formulaciones Hamiltoniana y Lagrangiana
 - Teoría de Hamilton-Jacobi
- **MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUO**
 - Objeto y método de la Mecánica de los Medios Continuos. Conceptos fundamentales
 - Movimiento y deformación
 - Leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos
 - Ecuaciones Constitutivas del cuerpo elástico lineal y del fluido

6 ECTS, Optativa
FÍSICA DE LA ATMÓSFERA
Módulo: FÍSICA DE LA ATMÓSFERA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 2º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis
CT2 Capacidad de organización y planificación
CT3 Comunicación oral y escrita
CT5 Capacidad de gestión de la información
CT6 Resolución de problemas
CT7 Trabajo en equipo
CT8 Razonamiento crítico
CT9 Aprendizaje autónomo
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
REQUISITOS PREVIOS
Se recomienda haber cursado Física, 18 ECTS y estar cursando Mecánica y Ondas, 12 ECTS, y Termodinámica y Física Estadística, 18 ECTS.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %	CT1, CT2, CT3, CT8, CT9. CE1
	Clases de Problemas		CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CE2, CE3, CE4.
	Seminarios y/o exposición de trabajos		CT2, CT3, CT5, CT7, CT8, CT12
	Realización de Exámenes		CT1, CT3, CT8
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CT9, CE1, CE2, CE3, CE4.
	Preparación de trabajos		CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CT7, CT9, CT12 CE1, CE2, CE3, CE4.

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación
Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

1. Composición y estructura de la atmósfera terrestre.
2. Radiación Atmosférica. Balance de radiación.
3. Termodinámica Atmosférica.
4. Estabilidad Atmosférica. Procesos de condensación. Nubes y precipitación.
5. Dinámica de la Atmósfera.
6. Leyes de conservación. Aproximación geostrófica. Viento Térmico.
7. Desarrollo de los sistemas de presión. Oscilaciones atmosféricas. Ondas de Rossby
8. El problema de la predicción. Circulación General.

BIOFÍSICA	6 ECTS, optativa
Módulo: BIOFÍSICA Y GEOFÍSICA	
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 3^{er} curso	
<p><i>COMPETENCIAS</i></p> <p style="text-align: center;"><u>Competencias</u></p> <p><u>Transversales</u> CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT6 Resolución de problemas. CT7 Trabajo en equipo. CT8 Razonamiento crítico. CT10 Creatividad.</p> <p><u>Específicas</u> CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos. CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>	
<p>REQUISITOS PREVIOS: Se recomienda haber cursado materias de Fundamentos de Física, Termodinámica del equilibrio, Termodinámica de los Procesos Irreversibles, Física no lineal y Física Estadística</p>	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %	CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6
	Prácticas de laboratorio		CT2, CT7, CT10, CE5, CE6
	Seminarios y/o exposición de trabajos		CT1, CT2, CT3,CT9
	Realización de Exámenes		CT6, CT9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	CT6, CT9,CE1,CE2, CE3, CE4, CE5, CE6
	Preparación de trabajos		CT1, CT2, CT3,CT9, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6

Los estudiantes tienen que participar activamente en el proceso docente. Todos tienen que buscar trabajos específicos de investigación completamente relacionados con los contenidos que se explican en clase, estudiarlos y comunicarlos por escrito y oral, mediante presentación pública de los mismos. En este proceso están asesorados desde el inicio del curso por el profesor y éste es el que finalmente determina si son adecuados o no. Se evalúa la capacidad de los estudiantes para encontrar los trabajos adecuados como resultado de la comprensión de los fenómenos que se les plantean. No hay que olvidar que en esta materia hay que comenzar por plantear los objetivos de la Biofísica y las aportaciones que desde la Física se pueden hacer para resolver problemas relacionados con los sistemas biológicos.

En el laboratorio trabajan por objetivos. Se les plantea el análisis de un fenómeno o la obtención de unos resultados y deben de buscar la metodología más adecuada con las disponibilidades del laboratorio, diseñar las experiencias, realizar los experimentos, contrastar la bondad de los resultados obtenidos, resumir cada investigación en un póster y presentarlos públicamente en unas sesiones, tipo workshop, que se organizan a tal efecto.

A lo largo del curso se les plantean diversos problemas que deberán resolver utilizando los métodos y la información proporcionada en clase.

Los materiales utilizados en las clases teóricas se proporcionan en una plataforma docente (tablón docente)

La asistencia a tutorías es obligatoria y el trabajo en equipo también. Parte de los materiales utilizados se encuentran en el despacho del profesor (bases de datos, bibliografía) y parte en el laboratorio, por lo que

tienen que acudir a ambos espacios para trabajar.

Los equipos de trabajo se configuran libremente, por lo que se trabaja con equipos con diferente número de miembros, adaptando las metodologías y el sistema de evaluación en cada caso. Se analiza la calidad de los trabajos realizados por los diferentes grupo y se discute sobre la rentabilidad de trabajar en equipo y el tamaño adecuado de grupo

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

Se evalúa de forma continua todo el trabajo realizado por cada estudiante según la metodología explicada anteriormente. Cada estudiante debe de hacer, al menos, tres presentaciones públicas y por escrito de su trabajo. Si no se supera esta evaluación continua los estudiantes tienen la posibilidad de someterse a una prueba escrita, donde se pregunta por los contenidos de la asignatura, por el diseño de experiencias, por investigación en el ámbito de la Biofísica y deben resolver problemas relacionados con los temas explicados. Los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas (tanto en teoría como en práctica).

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Los contenidos de la materia de Biofísica se dividen en tres partes, de acuerdo con los diferentes niveles de estructuración de un sistema biológico y de acuerdo con la fenomenología que se pretenda estudiar. Éstas son:

Biofísica Molecular

Biofísica Celular o supramolecular

Biofísica de los sistemas complejos

- GEOFÍSICA	6 ECTS, optativa
Módulo: BIOFÍSICA Y GEOFÍSICA	
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 3^{er} curso	
- COMPETENCIAS	
- <u>Competencias</u>	
<u>Transversales</u>	
CT1 Capacidad de análisis y síntesis	
CT5 Capacidad de gestión de la información	
CT6 Resolución de problemas	
CT7 Trabajo en equipo	
CT8 Razonamiento crítico	
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales	
<u>Específicas</u>	
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.	
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.	
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno	
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.	
CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.	
REQUISITOS PREVIOS	
Se recomienda haber cursado los módulos de Fundamentos de Física, Análisis Matemático, Métodos Matemáticos, Álgebra lineal y Geometría, Mecánica y Ondas.	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría (CT1, CT8, CT12, CE1, CE2, CE5)	40 %
	Clases de Problemas (CT6, CT8, CE2, CE5, CE8)	
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, CT5, CT7, CT8, CE1, CE2)	
	Realización de Exámenes (CT1, CT8, CE1)	
	Laboratorio y medidas en campo (CT12, CT7, CE2, CE4, CE8)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT5, CT6, CT8, CE1, CE5)	60 %
	Preparación de trabajos (CT1, CT5, CT7, CE5, CE8)	
	Preparación y estudio de prácticas (CT7, CT8, CE2, CE5)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría, problemas y prácticas y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Campo Gravitatorio terrestre. Sismología y estructura interior de la Tierra. Campo geomagnético. Generación y flujo de calor terrestre

FÍSICA COMPUTACIONAL	6 ECTS, optativa
Módulo: FÍSICA COMPUTACIONAL Y DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS	
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 3^{er} curso	
COMPETENCIAS	
<u>Competencias</u>	
<u>Transversales</u>	
<p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral o escrita. CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico. CT9 Aprendizaje autónomo. CT10 Creatividad.</p>	
<u>Específicas</u>	
<p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.</p>	
REQUISITOS PREVIOS	
Es recomendable haber cursado (y aprobado) las asignaturas obligatorias de primer y segundo curso del Grado. También se recomienda tener algún conocimiento básico de ordenadores.	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría (CT1,CT2,CT4,CT8,CT10,CE1,CE2,CE5)	2,4 ECTS (40 %)
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT3,CT6,CT8,CE1,CE2,CE5,CE8)	
	Realización de Exámenes (CT3,CT6,CT8,CE1,CE2,CE5,CE8)	
	Laboratorio (CT1,CT2,CT6,CT8,CT9,CT10,CE1,CE2,CE5,CE8)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1,CT2,CT4,CT8,CT10,CE1,CE2,CE5)	3,6 ECTS (60 %)
	Preparación de trabajos (CT3,CT6,CT8,CE1,CE2,CE5,CE8)	
	Preparación y estudio de prácticas (CT1,CT2,CT6,CT8,CT9,CT10,CE1,CE2,CE5,CE8)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto de teoría como de problemas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia con prácticas de laboratorio
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Resolución numérica de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales de la Física: métodos en diferencias y elementos finitos. Resolución numérica de las ecuaciones integrales de la Física: método de los momentos. Técnicas de Montecarlo. Simulación por ordenador de sistemas físicos.



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

FÍSICA MATEMÁTICA	6 ECTS, optativa
Módulo: FÍSICA MATEMÁTICA E INFORMACIÓN CUÁNTICA	
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 3^{er} curso	
COMPETENCIAS	
<u>Competencias</u>	
<u>Transversales</u>	
CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico.	
<u>Específicas</u>	
CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.	
REQUISITOS PREVIOS: Recomendable: Módulo de Métodos Matemáticos, Álgebra lineal y Geometría, y Análisis Matemático, así como el contenido de Métodos Numéricos de Módulo Transversal.	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	

Clases de Teoría impartidas por el profesor (CT1, CT8, CE3).

Clases de Problemas realizados por el profesor y/o los alumnos (CT1, CT3, CT6, CT8, CE3, CE5). Se incluyen aquí actividades presenciales desarrolladas por los alumnos que requieren el uso de ordenador (CT1, CT4, CT6, CT8, CE5, CE8).

Seminarios y/o exposición de trabajos propuestos a los alumnos (CT1, CT3, CT6, CT8, CE3, CE5, CE8)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Se valorará el resultado de una prueba de adquisición de competencias al final y los problemas resueltos y trabajos desarrollados por alumno, así como la participación activa en las clases de Problemas y Seminarios.

Breve resumen de contenidos

1. Mecánica Cuántica en espacios de Hilbert.
2. Técnicas Monte Carlo en Física.
3. Teoría de grupos y simetrías.

FÍSICA DEL MEDIO AMBIENTE	6 ECTS, optativa
Módulo: FÍSICA DE LA ATMÓSFERA Y DEL MEDIO AMBIENTE	
Duración y ubicación temporal: 2 ^o cuatrimestre y 2 ^o curso	
COMPETENCIAS	
<u>Transversales</u>	
<p>CT3 Comunicación oral y escrita</p> <p>CT5 Capacidad de gestión de la información.</p> <p>CT6 Resolución de problemas</p> <p>CT7 Trabajo en equipo</p> <p>CT8 Razonamiento crítico</p> <p>CT9 Aprendizaje autónomo.</p> <p>CT10 Creatividad.</p> <p>CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales</p>	
<u>Específicas</u>	
<p>CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.</p> <p>CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno</p> <p>CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.</p> <p>CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.</p> <p>CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.</p> <p>CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.</p>	
REQUISITOS PREVIOS:	
Recomendable: haber cursado y superado las materias de formación básica del Grado.	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Las actividades formativas correspondientes a la materia de Física del Medio Ambiente son:

Actividad Formativa 1: Clases teóricas, clases teórico-prácticas. Adquisición de los conocimientos básicos de la Física del Medio Ambiente. Para ello se propone un total de 38 horas de clase de teoría y problemas presenciales, junto a 60 h de estudio, a lo que hay que añadir 2 horas dedicadas a la realización de una prueba escrita.

Metodología de trabajo:

- Clases magistrales teórico prácticas (CT3,CT12,CE2,CE5,CE7)
- Tutorías (CT12,CE2)
- Enseñanza entre iguales (CT12,CE7)
- Autoaprendizaje (CT12,CE2,CE5,CE8)
- Aprendizaje basado en problemas (CT6,CT12,CE5,CE8)

Actividad Formativa 2: Actividades académicamente dirigidas, seminarios y/o exposición de trabajos. En esta actividad se proponen la realización de seminarios y/o trabajos con una duración temporal de 12 horas presenciales. Estos seminarios/trabajos versaran sobre el temario de la asignatura y estarán guiados y dirigidos por el profesor. Para estas actividades se propone que el alumno dedique un total de 15 horas de preparación no presencial.

Metodología de trabajo:

- Enseñanza entre iguales (CT12,CE6,CE7)
- Autoaprendizaje (CT5,CT3,CT8,CT9,CT10,CT12,CE5,CE6,CE8)
- Tutorías (CT12,CE5,CE8)

Actividad Formativa 3: Sesiones prácticas. En esta actividad el alumno realizará prácticas de campo y/o laboratorio ligadas con el objetivo de adquisición de conocimientos prácticos y de manejo de equipos de medida ambientales. Para ello se proponen la realización de 8 horas presenciales. Para el estudio, comprensión y realización de las prácticas se propone que el alumno dedique un total de 15 horas no presenciales.

Metodología:

- Prácticas de laboratorio/Prácticas de campo (CT7,CT10,CE4,CE6)
- Trabajo en equipo: elaboración de informes de prácticas (CT3,CT7,CT9,CT10,CT12,CE4,CE8)

Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS 40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio/Prácticas de Campo	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	3,6 ECTS 60 %
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

La evaluación de la materia se realizará mediante Exámenes, Trabajos/seminarios/problemas y Laboratorio/prácticas de campo. Específicamente constará de:

- Examen escrito que acredite los conocimientos de los aspectos básicos de la materia y su comprensión y capacidad de aplicación.
- Trabajos realizados individualmente o en equipo sobre aspectos relacionados con las materias comprendidas en este módulo, con presentación oral y/o escrita.
- Valoración de problemas a lo largo del curso.
- Valoración de asistencia y participación en clase.
- Asistencia, actitud y habilidades experimentales demostradas en las sesiones de prácticas de campo, y la elaboración de informes científicos escritos sobre las experiencias desarrolladas.

Breve resumen de contenidos

Fuentes de energía. El impacto del consumo energético.
Combustión. Conversión de energía térmica. Contaminación térmica.
Energías renovables: Eólica, Solar térmica y solar fotovoltaica.
Otras energías renovables y aplicaciones.
Energía nuclear. Gestión de residuos radiactivos.
Contaminación acústica. Caracterización.
Prevención y control de la contaminación acústica.
Contaminantes del aire. Fuentes y transporte. Técnicas de control.
Contaminación lumínica. Control de la contaminación.

RADIATIVIDAD Y APLICACIONES		6 ECTS, optativa														
Módulo: RADIATIVIDAD Y ESTRUCTURA Y REACCIONES NUCLEARES																
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 3º curso																
- COMPETENCIAS																
- Competencias																
Transversales																
CT1 Capacidad de análisis y síntesis																
CT6 Resolución de problemas																
CT8 Razonamiento crítico																
CT9 Aprendizaje autónomo																
CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales																
Específicas																
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.																
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.																
CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno																
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.																
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.																
REQUISITOS PREVIOS:																
<i>Se recomienda tener nociones de Física Cuántica</i>																
<p>Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="7">Presenciales</td> <td>Clases de Teoría</td> <td rowspan="7">40 %</td> </tr> <tr> <td>Clases de Problemas</td> </tr> <tr> <td>Taller de Problemas</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> </tr> <tr> <td>Realización de Exámenes</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">No Presenciales</td> <td>Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="3">60 %</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos</td> </tr> <tr> <td>Preparación y estudio de prácticas de Laboratorio</td> </tr> </tbody> </table>			Presenciales	Clases de Teoría	40 %	Clases de Problemas	Taller de Problemas	Seminarios y/o exposición de trabajos	Tutorías	Realización de Exámenes	Laboratorio	No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	Preparación de trabajos	Preparación y estudio de prácticas de Laboratorio
Presenciales	Clases de Teoría	40 %														
	Clases de Problemas															
	Taller de Problemas															
	Seminarios y/o exposición de trabajos															
	Tutorías															
	Realización de Exámenes															
	Laboratorio															
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %														
	Preparación de trabajos															
	Preparación y estudio de prácticas de Laboratorio															
<p>Clases teóricas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT6, CT8, CT12, CE1, CE2, CE5)</p>																
<p>Clases prácticas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema. (CT1, CT6, CT8, CT9, CE1, CE2, CE5, CE7)</p>																
<p>Laboratorio: Sesiones para subgrupos de alumnos acordes a los puestos del Laboratorio en las que éstos</p>																

realizarán prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con espectroscopia de las desintegraciones nucleares y simulaciones de partículas en medios. (CT9, CT12, CE2, CE4)

Seminarios: Sesiones para todo el grupo de alumnos en los que se discutirán temas específicos de interés actual relacionados con la materia estudiada (CT8, CT12, CE7)

Tutorías: Sesiones para grupos reducidos de alumnos o para alumnos individuales en las que se resolverán las dudas y cuestiones surgidas en relación a la materia estudiada (CT1, CT8, CE7)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas y de la resolución de problemas y ejercicios propuestos, la habilidad mostrada en el taller de problemas, las preguntas de clase, la participación activa en debates y seminarios, la iniciativa y calidad del trabajo dirigido desarrollado, de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas. Y del trabajo realizado en el laboratorio incluyendo la participación y desarrollo de las prácticas en el laboratorio, la memoria escrita y examen específico relativo a dichas prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio)

Breve resumen de contenidos

Desexcitación atómica. Rayos X y electrones Auger.
Desintegraciones y desexcitaciones nucleares.
Interacción radiación-materia y detección.
Resonancia magnética nuclear y PET.
Dosimetría de las radiaciones ionizantes.
Haces de radiación. Aplicaciones médicas

6 ECTS, obligatoria
FÍSICA ATÓMICA Y MOLECULAR
Módulo: ESTRUCTURA DE LA MATERIA
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 4^o curso
<p>COMPETENCIAS</p> <p style="text-align: center;"><u>Competencias</u></p> <p><u>Transversales</u> CT1 Capacidad de análisis y síntesis CT3 Comunicación oral y/o escrita CT6 Resolución de problemas CT7 Trabajo en equipo CT8 Razonamiento crítico CT9 Aprendizaje autónomo CT10 Creatividad</p> <p><u>Específicas</u> CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>
<p>REQUISITOS PREVIOS: Es recomendable haber superado las materias correspondientes a los módulos de Fundamentos Cuánticos y Métodos Matemáticos</p>

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %	CT1, CT3, CE1, CE9, CE5
	Clases de Problemas		CT6, CT8, CT9, CT10, CE2
	Clases Prácticas		CT7, CT8, CT9, CE1, CE2
	Seminarios y/o exposición de trabajos		CT7, CT8, CT9, CT10, CE6, CE7
	Realización de Exámenes		CT1,CT 3,CT6,C T8 CE1,CE 2
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	CT3, CT6, CT8, CT9, CE1, CE9, CE5
	Preparación de clases prácticas		CE1, CE2, CE8
	Preparación de trabajos		CT7, CT8, CT9, CT10, CE6,CE 8

Clases teóricas: todos los alumnos recibirán por parte del profesor los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura.

Clases de Problemas: todos los alumnos habrán de resolver junto con el profesor una serie de ejercicios y problemas sobre los temas descritos en la asignatura.

Clases Prácticas: todos los alumnos agrupados debidamente llevarán a cabo prácticas de laboratorio relacionadas con algunos fenómenos atómicos y moleculares.

Seminarios: todos los alumnos de forma individual o colectiva realizarán algunos trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso sobre aspectos significativos de la asignatura.

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto teóricas como prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

- Estructura de átomos con uno y muchos electrones. Ecuaciones de Schrödinger y de Dirac.
- Métodos de resolución autoconsistentes de las ecuaciones de onda.
- Átomos en campos externos.
- Estructura de las moléculas diatómicas.
- Espectroscopía atómica y molecular.
- Colisiones atómicas y moleculares.

6 ECTS, optativa
ELECTRODINÁMICA
Módulo: ELECTRODINÁMICA Y NANO ELECTRÓNICA
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 4^o curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
CT2 Capacidad de organización y planificación.
CT3 Comunicación oral y/o escrita.
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
CT6 Resolución de problemas.
CT7 Trabajo en equipo.
CT8 Razonamiento crítico.
CT9 Aprendizaje autónomo.
CT10 Creatividad.
<u>Específicas</u>
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.
REQUISITOS PREVIOS
Se recomienda haber cursado los módulos completos de Electromagnetismo, Fundamentos de Física y de Métodos Matemáticos.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividad Formativa 1: Adquisición de los conocimientos básicos de Electrodinámica

Metodología:

- Clases magistrales (CT1, CT2, CE1)
- Tutorías (CT3, CT8)
- Enseñanza basada en seminarios y/o trabajos (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)
- Autoaprendizaje (CT9, CT10, CE4, CE5)

Actividad Formativa 2: Resolución de problemas

Metodología:

- Aprendizaje basado en problemas (CT1, CT2, CT3, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CE2, CE9)
- Preparación de problemas (tutorías) (CT1, CT2, CT3, CT7, CT8, CE2, CE7)

El desglose en créditos ECTS se muestra en la siguiente tabla

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Radiación de cargas en movimiento. Desarrollos multipolares. Antenas

RELATIVIDAD GENERAL	6 ECTS optativa					
Módulo: RELATIVIDAD Y TEORÍA DE CAMPOS Y PARTÍCULAS						
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 4^o curso						
COMPETENCIAS						
Competencias						
Transversales						
CT1: Capacidad de análisis y síntesis CT2: Capacidad de organización y planificación CT5: Capacidad de gestión de información CT6: Resolución de problemas CT8: Razonamiento crítico CT9: Aprendizaje autónomo						
Específicas						
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.						
REQUISITOS PREVIOS						
Es recomendable haber cursado las asignaturas de Métodos matemáticos, Análisis matemático, Álgebra lineal y geometría, Mecánica y ondas, Electromagnetismo						
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante						
Presenciales	<table border="1"> <tr> <td>Clases de Teoría (CT1, CT8, CE1, UCE3.2)</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">40 %</td> </tr> <tr> <td>Clases de Problemas (CT6, CE2, CE3, UCE3.2, CE5)</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, UCE3.2)</td> </tr> <tr> <td>Realización de Exámenes (CT6)</td> </tr> </table>	Clases de Teoría (CT1, CT8, CE1, UCE3.2)	40 %	Clases de Problemas (CT6, CE2, CE3, UCE3.2, CE5)	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, UCE3.2)	Realización de Exámenes (CT6)
Clases de Teoría (CT1, CT8, CE1, UCE3.2)	40 %					
Clases de Problemas (CT6, CE2, CE3, UCE3.2, CE5)						
Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, UCE3.2)						
Realización de Exámenes (CT6)						
No Presenciales	<table border="1"> <tr> <td>Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, UCE3.2, CE5)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">60 %</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT9)</td> </tr> </table>	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, UCE3.2, CE5)	60 %	Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT9)		
Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, UCE3.2, CE5)	60 %					
Preparación de trabajos (CT1, CT2, CT9)						

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Fundamentos de Geometría Diferencial

Ecuaciones de Einstein

Tests clásicos de la relatividad general

Soluciones exactas: agujeros negros, modelos cosmológicos, ondas gravitacionales

6 ECTS, optativa													
FÍSICA DE FLUIDOS													
Módulo: MECÁNICA ANALÍTICA Y FÍSICA DE FLUIDOS													
Duración y ubicación temporal: 1^{er} cuatrimestre y 4º curso													
COMPETENCIAS													
<u>Competencias</u>													
Transversales													
CT1 Capacidad de análisis y síntesis													
CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio													
CT6 Resolución de problemas													
CT8 Razonamiento crítico													
Específicas													
CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.													
CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.													
CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.													
REQUISITOS PREVIOS													
Se recomienda haber cursado Mecánica y Ondas, Mecánica Analítica y de los Medios Continuos, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.													
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante													
Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos fundamentales de cada tema. Clases de problemas/prácticas en las que se aplicarán, los contenidos fundamentales. Trabajo autónomo del alumno: estudio de los contenidos de los diferentes temas, resolución de problemas, análisis de cuestiones teórico-prácticas y realización de pequeños trabajos complementarios													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Presenciales</td> <td>Clases de Teoría</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">40 %</td> </tr> <tr> <td>Clases de Problemas</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos</td> </tr> <tr> <td>Realización de Exámenes</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">No Presenciales</td> <td>Estudio de teoría y problemas</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">60 %</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Presenciales	Clases de Teoría	40 %	Clases de Problemas	Seminarios y/o exposición de trabajos	Realización de Exámenes	No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %	Preparación de trabajos			
Presenciales		Clases de Teoría		40 %									
		Clases de Problemas											
		Seminarios y/o exposición de trabajos											
	Realización de Exámenes												
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %											
	Preparación de trabajos												
Clases de Teoría: CT1, CT8, CE1, CE5, CE7. Clases de problemas CT4,CT6,CT8, CE1, CE5. Seminarios: CT1, CT8, CE1, CE7. Realización de exámenes: CT1, CT6, CT8. Estudio de Teoría y problemas: CT1, CT4, CT6, CT8, CE1, CE5, CE7. Preparación de trabajos: CT1,CT4,CT6,CT8, CE1, CE5, CE7													

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación

de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación de materia
Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Leyes de conservación integrales y diferenciales
Ecuaciones constitutivas
Estática de fluidos
Fluido ideal en movimiento estacionario y potencial. Flujo compresible. Fluido viscoso lineal en régimen laminar.
Flujos lentos: suspensiones
Teoría de la capa límite
Fluidos no Newtonianos.
Fluidos viscoelásticos.
Inestabilidades y turbulencias
Ecuación de Reynolds y lubricación.

6 ECTS, optativa

PROYECTOS

Módulo: PROYECTOS

Duración y ubicación temporal: **1^{er} cuatrimestre y 4^o curso**

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT2 Capacidad de organización y planificación
- CT3 Comunicación oral y/o escrita
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 Capacidad de gestión de la información
- CT7 Trabajo en equipo
- CT8 Razonamiento crítico
- CT9 Aprendizaje autónomo
- CT10 Creatividad
- CT11 Iniciativa y espíritu emprendedor
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Específicas

- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

REQUISITOS PREVIOS

Para poder cursar esta materia es necesario tener superados al menos 120 créditos del grado, esto es al menos el 50 % de la titulación.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

La materia consta de una parte presencial y una parte de prácticas externas. La parte presencial la constituyen 3 ECTS de Gestión de Proyectos de Innovación y de Empresa. A continuación se realizará un trabajo práctico que será la realización de un proyecto tutorizado por al menos un profesor de la titulación.

Presenciales	Clases de Teoría	3 ECTS
	Seminarios	
	Realización de Exámenes	
No Presenciales	Estudio y realización del proyecto	3 ECTS
	Preparación de la memoria final y de pruebas	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas en la parte presencial de la asignatura. En la parte no presencial, la evaluación se realizará en base a informes por parte del tutor académico. La evaluación final la efectuará un tribunal de tres miembros constituido a tal efecto o un profesor responsable elegido por la titulación. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Gestión de Proyectos de Innovación y de Empresa: El ciclo de un proyecto. Viabilidad técnica. Viabilidad económica. Presupuesto y pliego de condiciones. Técnicas de planificación y control. Gestión de calidad, impacto ambiental y riesgos laborales. Solicitud de proyectos de investigación. Organismos y sistemas de financiación.

Realización de un proyecto práctico (3 ECTS).

TEORÍA DE CAMPOS Y PARTÍCULAS	6 ECTS, optativa
Módulo: RELATIVIDAD Y TEORÍA DE CAMPOS Y PARTÍCULAS	
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso	
<p data-bbox="129 539 1294 568">COMPETENCIAS</p> <p data-bbox="129 568 1294 598">Competencias</p> <p data-bbox="129 629 335 658">Transversales</p> <p data-bbox="129 658 670 831">CT1: Capacidad de análisis y síntesis. CT5: Capacidad de gestión de información. CT6: Resolución de problemas. CT8: Razonamiento crítico. CT9: Aprendizaje autónomo. CT10: Creatividad.</p> <p data-bbox="129 862 295 891">Específicas</p> <p data-bbox="129 891 1276 1010">CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>	
<p data-bbox="129 1124 427 1153">REQUISITOS PREVIOS:</p> <p data-bbox="129 1153 1276 1240">Recomendados: Análisis Matemático, Álgebra lineal y geometría, Métodos Matemáticos de la Física, Mecánica y Ondas, Mecánica Analítica y de los Medios Continuos, Fundamentos Cuánticos.</p>	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría (CT1, CT8, CE1, UCE3.2, CE5)	40 %
	Clases de Problemas (CT6, CT8, CE1, UCE3.2, CE5)	
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT8, CE1)	
	Realización de Exámenes (CT5 y CT6)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1, CT5, CT6, CT8, CT9 CT10, CE1, UCE3.2, CE5)	60 %
	Preparación de trabajos (CT8, CT9 CT10, CE5)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes

Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Campos relativistas (escalares; ecuación de Dirac, antipartículas; campos vectoriales; Simetría gauge).
El Modelo Estándar (quarks y leptones, interacciones electrodébiles y fuertes; el bosón de Higgs).
Colisiones y desintegraciones de partículas elementales.

6 ECTS, optativa

ESTRUCTURA Y REACCIONES NUCLEARES

Módulo: RADIOACTIVIDAD Y ESTRUCTURA Y REACCIONES NUCLEARES

Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT6 Resolución de problemas.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.
- CT10 Creatividad.
- CT12 Sensibilidad hacia temas medioambientales

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

REQUISITOS PREVIOS

Es recomendable haber superado las materias correspondientes a los módulos de Fundamentos Cuánticos y Estructura de la Materia

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	2,4 ECTS
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	40 %
	Realización de Exámenes	
Laboratorio (caso que proceda)		
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	3,6 ECTS
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas (caso que proceda)	60 %

Clases de teoría: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que se explicarán, por parte del profesor, los contenidos teóricos fundamentales y su importancia en el contexto de la materia (CT1, CT2, CT3, CT4, CT8, CT9, CT10, CT12, CE1, CE5, CE8)

Clases de problemas: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor y/o los alumnos resolverán ejercicios y problemas sobre los contenidos teóricos de cada tema (CT1, CT2, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT12, CE1, CE4, CE5, CE6, CE8)

Laboratorio: Sesiones para todo el grupo de alumnos en las que éstos realizarán, en subgrupos de tamaño acorde con las posibilidades de los laboratorios, prácticas de laboratorio sencillas relacionadas con la materia estudiada (CT1, CT2, CT3, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT12, CE1, CE4, CE5, CE6, CE8)

Seminarios: Sesiones para todo el grupo de alumnos en los que se discutirán temas específicos de interés actual relacionados con la materia estudiada (CT1, CT2, CT3, CT4, CT8, CT9, CT10, CT12, CE1, CE5, CE6, CE8)

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Laboratorio

Breve resumen de contenidos

Modelos nucleares
 Teoría de las reacciones nucleares
 Aplicaciones de las reacciones nucleares. Tecnología Nuclear.

NANOELECTRÓNICA	6 ECTS, Optativa
Módulo: ELECTRODINÁMICA Y NANOELECTRÓNICA	
- Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso	
- COMPETENCIAS	
- <u>Competencias</u>	
<u>Transversales</u>	
<p>CT1 Capacidad de análisis y síntesis CT2 Capacidad de organización y planificación. CT5 Capacidad de gestión de la información. CT6 Resolución de Problemas CT8 Razonamiento crítico. CT9 Aprendizaje autónomo.</p>	
<u>Específicas</u>	
<p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos. CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>	
REQUISITOS PREVIOS:	
<p>Para poder cursar esta asignatura, se recomienda que el alumno haya superado las materias: Electromagnetismo, Física Cuántica, Física Estadística y Estado Sólido</p>	

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 %
	Clases de Problemas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Laboratorio	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas	60 %
	Preparación de trabajos	
	Preparación y estudio de prácticas	

Las clases Teóricas serán impartidas por el profesor (CT1, CT6, CT8, CE1,CE2 ,CE9). En las de clases de Problemas y Prácticas de Laboratorio los alumnos desarrollaran problemas y casos prácticos previamente asignados(CT1, CT2, CT6, CT8,CT9, CE9, CE4, CE5). Los seminarios, tutorías y exposición de trabajos se emplearán para discutir aspectos específicos del temario y exponer dudas y cuestiones por parte de los alumnos (CT2, CT5, CT8, CT9, CE9, CE7).

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas tanto en teoría como en prácticas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación
Exámenes:
Trabajos/seminarios:
Laboratorio:

Breve resumen de contenidos

Estados electrónicos en nanoestructuras semiconductoras: métodos de masa efectiva y de ligaduras fuertes. Sistemas electrónicos de dimensionalidad reducida: pozos cuánticos, hilos cuánticos y puntos cuánticos. Transporte de carga en sistemas basados en nanoestructuras. Mecanismos de dispersión de portadores de carga. Dispositivos electrónicos relevantes basados en nanoestructuras: transistores de hilo cuántico, memorias de punto cuántico. Aplicaciones principales de los dispositivos basados en nanoestructuras.

6 ECTS, optativa
INFORMACIÓN CUÁNTICA Y APLICACIONES
Módulo: FÍSICA MATEMÁTICA E INFORMACIÓN CUÁNTICA
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u>
<p>CT1: Capacidad de análisis y síntesis. CT2: Capacidad de organización y planificación. CT5: Capacidad de gestión de la información. CT8: Razonamiento crítico. CT9: Aprendizaje autónomo.</p>
<u>Específicas</u>
<p>CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE6: Elaborar proyectos de desarrollo tecnológico y/o de iniciación a la investigación científica. CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes. CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.</p>
REQUISITOS PREVIOS
Se recomienda haber superado las materias correspondientes a los módulos de Fundamentos Cuánticos y Métodos Matemáticos. Poseer la capacidad de leer textos en inglés científico comprendiendo su contenido.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría	40 % 2,4 ECTS
	Clases prácticas	
	Seminarios y/o exposición de trabajos	
	Realización de Exámenes	
	Tutorías	
No Presenciales	Estudio teoría	60 % 3,6 ECTS
	Preparación de trabajos	
	Apoyo en red (uso TIC)	

Clases de Teoría: todos los alumnos atenderán a la explicación de los contenidos teóricos fundamentales de la asignatura por parte del profesor (CT1, CT8, CT9, CE1, CE9).

Clases prácticas: todos los alumnos habrán de leer detalladamente y discutir junto con el profesor una serie de artículos de divulgación y, en su caso, investigación, en los que se expondrán cuestiones prácticas y desarrollos experimentales referidos a la asignatura (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, CE9, CE6).

Seminarios: todos los alumnos realizarán a lo largo del curso y de forma individual o colectiva uno o más trabajos, propuestos por el profesor, sobre aspectos significativos de la asignatura, y habrán de exponerlos oralmente de forma pública (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, CE9, CE6, CE7).

Tutorías: el profesor atenderá a todos los alumnos para la resolución de cuantas dudas y cuestiones tengan sobre la asignatura (CT8, CT9, CE1, CE9, CE6).

Apoyo en red: el profesor proporcionará a los alumnos una serie de recursos basados en las nuevas TIC, y éstos habrán de trabajar sobre ellos, desarrollando la capacidad de encontrar por sí mismos documentación adicional presente en la red sobre la materia y juzgar su calidad científica (CT1, CT2, CT5, CT8, CT9, CE1, CE9, CE6).

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación de la asignatura será continua y responderá a la ponderación de los siguientes apartados, en los que se demostrarán las competencias adquiridas:

- a) superación satisfactoria de un examen global.
- b) participación activa positiva en las clases teóricas; elaboración correcta de los trabajos propuestos por el profesor a lo largo del curso y su adecuada exposición en seminarios públicos, que incorporarán en su caso debates abiertos a todos los presentes; empleo y aprehensión de los materiales en red proporcionados.

La superación de la asignatura no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Evaluación
Examen
Trabajos/seminarios/resto

Breve resumen de contenidos

Información Cuántica

1. **Entrelazamiento cuántico.** Concepto; teorema Einstein-Podolsky-Rosen y desigualdades de Bell; entropías cuánticas.
2. **Medida Cuántica.** Teoría de la medida; desarrollos teóricos principales; interpretaciones y experimentos; base *preferida* y Decoherencia.
3. **Desarrollos experimentales recientes.** Indeterminación, complementaridad y dualidad interferométrica; gatos de Schrödinger; elección retardada; borrado cuántico.
4. **Aplicaciones.** Computación cuántica; teletransporte cuántico; criptografía cuántica; juegos cuánticos.

6 ECTS, optativa

FISICA DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS

Módulo: FÍSICA COMPUTACIONAL Y DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS

Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso

COMPETENCIAS

Competencias

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT5 Capacidad de gestión de la información.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.
- CT10 Creatividad.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE8: Utilizar herramientas informáticas para resolver y modelar problemas y para presentar sus resultados.

REQUISITOS PREVIOS

Son necesarios conocimientos generales de matemáticas y física (particularmente, mecánica) como se adquieren, por ejemplo, en las asignaturas troncales y obligatorias de los primeros cursos del grado en Física. También sería conveniente cursar "Física computacional", optativa de tercer curso.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Presenciales	Clases de Teoría (CT1,CT4,CT5,CT8,CT10,CE1,CE2,CE5)	40 %
	Clases de Problemas (CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9,CT10, CE1,CE2,CE5,CE8)	
	Seminarios y/o exposición de trabajos (CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9,CT10, CE1,CE2,CE5,CE8)	
	Realización de Exámenes (CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9,CT10, CE1,CE2,CE5,CE8)	
No Presenciales	Estudio de teoría y problemas (CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9,CT10, CE1,CE2,CE5,CE8)	60 %
	Preparación de trabajos (CT1,CT2,CT3,CT4,CT5,CT6,CT8,CT9,CT10, CE1,CE2,CE5,CE8)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios

Breve resumen de contenidos

Introducción. Complejidad. Caos. Geometría fractal. Otros conceptos: Solitones, cuasi-partícula, formación de patrones, dedos viscosos...

6 ECTS, optativa
ASTROFÍSICA
Módulo: ASTROFÍSICA
Duración y ubicación temporal: 2º Cuatrimestre y 4º curso
COMPETENCIAS
<u>Competencias</u>
<u>Transversales</u> CT1 Capacidad de análisis y síntesis. CT2 Capacidad de organización y planificación. CT3 Comunicación oral y/o escrita. CT6 Resolución de problemas. CT8 Razonamiento crítico. CT9 Aprendizaje autónomo.
<u>Específicas</u> CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes. CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
REQUISITOS PREVIOS : Recomendado haber cursado Física Atómica y Molecular, Electromagnetismo, Óptica, Física Estadística y las asignaturas obligatorias de primer y segundo curso.
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante
Actividad Formativa 1: Adquisición de conocimientos sobre Astrofísica. Metodología: <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones académicas teóricas: sesiones para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos fundamentales de cada tema y su importancia en el contexto de la materia. Competencias CT1, CT8, CE1. • Seminarios: se discutirán temas de actualidad o ampliación de los contenidos de las sesiones académicas teóricas. Competencias CT1, CT2, CT3, CT8, CT9, CE1. • Tutorías especializadas: donde los alumnos, en grupos reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas. Competencias CT1, CT3, CT8, CE1.
Actividad Formativa 2: Resolución de problemas y adquisición de conocimientos prácticos. Metodología: <ul style="list-style-type: none"> • Sesiones prácticas: Sesiones para todo el grupo en la que manejen paquetes informáticos para el tratamiento de observaciones, realicen modelizaciones, etc. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CE1, CE5. • Taller de problemas: sesiones en las que los alumnos, bajo la supervisión del profesor, expongan la resolución de los ejercicios previamente propuestos. Competencias CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CE1. • Tutorías especializadas: donde los alumnos, en grupos reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases prácticas. Competencias CT1, CT3, CT8, CE1.

Presencial es	Clases de Teoría (CT1,CT8,CE1)	40 %
	Clases de Problemas (CT1, CT2, CT3, CT6,CT8, CT9, CE1)	
	Prácticas/ seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CE1, CE5)	
	Realización de Exámenes (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CE1)	
No Presencial es	Estudio de teoría y problemas (CT1,CT2,CT6,CT8,CT10,CE1)	60 %
	Preparación de trabajos y prácticas (CT1,CT2,CT3,CT6,CT10,CE1,CE5)	

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias

La evaluación se realizará a partir de la exposición de trabajos, de la realización de problemas, la realización de prácticas y de los exámenes, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Exámenes
Trabajos/seminarios
Prácticas

Breve resumen de contenidos

Atmósferas estelares, evolución estelar, medio interestelar, dinámica galáctica, estructura a gran escala, fondo cósmico de microondas.

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

El título de Licenciado en Física en la Universidad de Granada se viene impartiendo desde 1973 y en ella han intervenido diversos departamentos y áreas de conocimiento que se han ocupado de asegurar su docencia. En el último plan de estudios, los departamentos cuyo profesorado ha contribuido a la docencia en la titulación de Licenciado en Física por la Universidad de Granada, y que han manifestado su disposición a seguir haciéndolo en el futuro Grado en Física, son:

- Departamento de Electromagnetismo y Física de la Materia (EMyFM)
 - Área de Conocimiento de Electromagnetismo (EM)
 - Área de Conocimiento de Física de la Materia Condensada (FM)
- Departamento de Electrónica y Tecnología de los Computadores (EyTEC)
- Departamento de Física Aplicada (FA)
- Departamento de Física Atómica, Nuclear y Molecular (FANM)
- Departamento de Física Teórica y del Cosmos (FTC)
 - Área de Conocimiento de Física Teórica (FT)
 - Área de Conocimiento de Astronomía y Astrofísica (As)
 - Área de Conocimiento de Física de la Tierra (FTI)
- Departamento de Óptica (O)
- Departamento de Análisis Matemático (AM)
- Departamento de Arquitectura y Tecnología de Computadores (AyTEC)
- Departamento de Geometría y Topología (GyT)
- Departamento de Química Inorgánica (QI)
- Departamento de Matemática Aplicada (MA)

Partiendo de la relación de profesores actualmente implicados en la docencia del título de Licenciado en Física, puede hacerse una estimación del profesorado que estaría disponible para asumir las responsabilidades docentes en el plan de estudios de Grado en Física. Estos profesores actualmente desarrollan todo o parte de su dedicación docente en el Título, dependiendo de la ordenación docente que cada año aprueban los departamentos, pero, en cualquier caso, cubre totalmente las necesidades docentes del Título.

Identificando, pues, la actual asignación de profesores a áreas de conocimiento como descripción del ámbito de especialidad de cada profesor, se puede establecer que el personal académico de la Universidad de Granada en el que recaerá principalmente la docencia de los estudios de Grado en Física tiene el perfil específico que se muestra en la siguiente tabla. En dicha tabla se ha desagregado el profesorado disponible por categorías, sexo, área de conocimiento y el número de quinquenios docentes y sexenios investigadores. Con ello se puede obtener una amplia información de la experiencia docente del profesorado y su adecuación a la titulación que se propone.

Departa.	Área	CU	TU	CEU	PCD	PC	Hombres	Mujeres	Quin.	Sexenios	PIInno
EMyFM	EM	2	5	0	1	0	7	1	48	28	7
	FM	3	2	0	4	0	9	0			
EyTEC	EyTEC	0	2	0	4	0	6	0	7	4	6
FA	FA	8	14	0	3	5	23	7	88	61	6
FANM	FANM	5	9	0	1	5	13	7	55	44	3
FTC	FT	1	6	0	7	0	11	3	27	19	1
	AS	1	4	0	2	0	3	4	17	13	0
	FTI	0	6	0	2	0	7	1	25	14	0
O	O	3	5	4	1	1	11	4	39	28	6
AM	AM	3	3	0	1	0	4	3	20	16	0
AyTEC	AyTEC	0	1	0	0	1	2	0	3	2	0
GyT	GyT	2	1	0	2	0	5	0	15	12	0
QI	QI	1	0	1	0	0	2	0	12	5	0
MA	MA	0	2	0	1	0	3	0	7	3	0
Total		29	60	5	35	7	106	30	373	257	21

CU: Catedrático de Universidad

TU: Titular de Universidad

CEU: Catedráticos de Escuela Universitaria

PCD: Profesores Contratados Doctores

PC: Profesores Contratados

PIInno: Proyectos de Innovación Docente terminados

En porcentajes:

- El número de doctores es del 94.85 % y de no doctores el 5.15%.
- El profesorado estable, que constituiría el núcleo del profesorado del título, asciende a 94 profesores, que representan un total de 69.11 % del profesorado que imparte docencia en la titulación. El personal académico reflejado en la tabla anterior atiende actualmente la mayoría de las materias troncales, obligatorias y optativas del actual Plan de Estudios.

También hay que indicar que el profesorado con docencia en el Título ha desarrollado y completado un amplio número de proyectos de innovación docente (algunos de ellos galardonados con premios y distinciones a la innovación docente). Estos proyectos de innovación han redundado en la calidad de la docencia impartida en el Título.

A partir de la situación actual de los Departamentos y áreas de conocimiento implicadas, todo el personal académico que actualmente imparte en el título de Licenciado en Física estaría disponible para impartir el nuevo Grado en Física que se propone y resulta más que suficiente para cubrir todas las necesidades de la docencia en las materias especificadas del apartado 5 de ésta memoria. Por lo tanto, la Sección de Físicas de la Facultad de Ciencias dispone de los recursos humanos necesarios para impartir la totalidad de los créditos del futuro Grado en Física e incluso para asumir la docencia paralela, en forma de tutorías, del título de Licenciado en Física durante su proceso de extinción. Ello, sin perjuicio de futuras contrataciones de profesorado por sustitución o jubilaciones, que la Universidad arbitrará convenientemente para cubrir la docencia en el Título.

Por otro lado, es importante también dar cuenta de la experiencia investigadora actual de los profesores implicados en el Grado en Física. En este caso, en la tabla anterior se ofrecen datos relativos al número de sexenios. De los más de 100 profesores, el número medio de sexenios por profesor implicado en la docencia del título es de 1.9. Es importante resaltar que los profesores implicados en la docencia en Físicas forman a su vez parte de un gran número de proyectos de investigación financiados en convocatorias abiertas y públicas (tanto autonómicas, como nacionales o internacionales) de investigación, y muchos de estos proyectos están liderados por los profesores de los departamentos implicados en la docencia de Física en la Universidad de Granada.

Las líneas de investigación también revelan la actualidad de los temas en que se investiga y, consecuentemente, los temas en que los alumnos podrán iniciarse en su investigación con el trabajo de Fin de Grado previsto en el plan de estudios. Todo ello se puede resumir en que el futuro Grado en Física cuenta con profesorado suficiente y con dilatada experiencia docente y también con una alta cualificación investigadora. Asimismo ya existen o está prevista la oferta de varios másteres con perfil de ingreso específico para alumnos del Grado en Física, en los que éstos podrán continuar con una formación más avanzada.

Respecto a la Ley de Igualdad de Género, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada cumple la legislación en vigor y la Constitución Española, en particular, el artículo 14 del capítulo segundo que dice textualmente: "Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social."

Finalmente señalar que, periódicamente, se celebran en la Facultad encuentros, congresos y conferencias en los cuales se incluyen los temas de desigualdad del género y de violencia de género, con amplia participación de público y con el apoyo de la institución universitaria.

Respecto a la adecuación del profesorado implicado en el Grado en Física, como puede desprenderse del apartado anterior, la inmensa mayoría del profesorado es Doctor en Física con una experiencia docente dilatada (una media de 2,7 quinquenios docentes) y una experiencia investigadora adecuada (de media unos 2 sexenios reconocidos). Ello, junto al tiempo que lleva impartándose el Título y las cohortes de egresados que desde 1978 se han licenciado en la Universidad de Granada, constata la adecuación del profesorado al Título que se solicita.

Respecto al personal de apoyo con el que contará el Grado en Física, se estima que contará con el que actualmente cuenta el vigente plan de estudios, esto es:

La responsabilidad en la **gestión administrativa y de los servicios de apoyo** a la Comunidad Universitaria de la Facultad de Ciencias, es asumida, por delegación del Gerente de la Universidad, por un Administrador a quien corresponde la jefatura de personal en el ámbito del Personal de Administración y Servicios adscrito a la Facultad. Este personal de administración y servicios está adscrito a la Facultad de Ciencias y cumple con las obligaciones y responsabilidades que tienen asignadas como apoyo a la gestión administrativa de la Facultad y los departamentos con docencia en el Título.

Actualmente la estructura organizativa de la Facultad en lo que se refiere a este sector es la siguiente:

Secretaría

- 1 Jefe de Servicios o Administrador
- 1 Responsable de Asuntos Generales
- 1 Responsable de Asuntos Económicos
- 7 Responsables de Gestión
- 2 Responsables del Negociado de Información
- 1 Responsable del Negociado de Aulas
- 2 Administrativo puesto base
- 1 Responsable del Negociado de Relaciones Internacionales
- 1 Responsable de Ofimática
- 1 Responsable del Negociado de Registro
- 12 Administrativos de Departamento implicados en la docencia en Física
- 7 Técnicos de Laboratorio adscritos a los departamentos implicados en la docencia en Físicas
- 1 Jefe de Sección de la Unidad Departamental
- 1 Responsable de Gestión en la Unidad Departamental
- 2 Puestos base en la Unidad Departamental

Conserjería

- 2 Coordinadores Servicio Conserjería
- 5 Auxiliares de Conserjería

2 Técnicos especialistas en medio audiovisuales
2 Técnico del aula de informática

Biblioteca

1 Jefe de Servicios
2 Jefes de Sección
1 Facultativo de Biblioteca
11 Técnicos Especialistas de Bibliotecas.

Como puede comprobarse, actualmente los recursos humanos de apoyo son suficientes para satisfacer las necesidades del Título y se esperan que sean adecuados para el futuro Grado sin perjuicio de lo que la Universidad de Granada estime adecuado en el futuro para garantizar una adecuada gestión administrativa.

El profesorado actual se adecua perfectamente y de manera completa al plan de estudios propuesto en función de su experiencia docente e investigadora y de su plena integración en las tareas académicas y de administración derivadas de éste. Tanto la enseñanza de materias propias de las áreas específicas del título de Licenciado en Física como de las otras áreas que imparten docencia en Física capacitan de manera plena al personal docente en las actividades docentes derivadas del Grado. La larga experiencia en años, indica el elevado nivel de preparación por el profesorado para el desempeño de las actividades propias del plan de estudios, partiendo de una titulación con más de treinta años de implantación y con una extensa tradición en la Universidad de Granada y en la Comunidad Autónoma.

- **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.**

La Universidad de Granada, en tanto que es un organismo público, cumple los requisitos de contratación del profesorado y del personal de apoyo atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad, recogidos en La Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo para la igualdad entre hombres y mujeres y en la Ley Orgánica 51/2003 de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

Desde el punto de vista de su infraestructura, la actual titulación de Licenciado en Físicas está integrada en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada, por lo que ésta asume todos los servicios y gastos originados en su mantenimiento y gestión. Esto explica que, en relación con la utilización y distribución de aulas, salas de conferencias y auditorios, los estudios de Físicas dependan de la distribución espacial y temporal que le asigna la Facultad. Hasta el momento presente no se han presentado problemas de disponibilidad de espacios para impartir clases teóricas, realizar seminarios, conferencias y congresos. Por otra parte, todas estas instalaciones poseen un adecuado equipamiento relativo a nuevas tecnologías, muy necesarias para garantizar un adecuado desarrollo de la docencia. Las aulas de la Facultad de ciencias disponen de retroproyectores, proyectores de diapositivas, cañones de proyección y ordenadores con acceso a Internet. Con la implantación del Grado, cabe prever que se mantenga esta dinámica, y por tanto no habrá problemas de infraestructuras para la docencia teórica.

Todos los despachos de profesores están dotados de recursos informáticos. Periódicamente se procede a la renovación de los equipos, contando con un servicio de mantenimiento concertado por la Facultad de Ciencias. En general, las instalaciones de la Facultad se encuentran sometidas a un uso intensivo. Todos los profesores pueden disponer, previa reserva, de los recursos de apoyo a la docencia así como de los seminarios y salones de actividades docentes y culturales.

En cuanto a la dotación de otro tipo de instalaciones tales como salas de estudio, aulas de informática, aulas audio-visuales o servicios de reprografía, los alumnos tienen a su disposición los situados en el Edificio de la Facultad de Ciencias. Los fondos bibliográficos de la titulación se encuentran en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias que está dotada de buenas instalaciones para acoger a los alumnos que deseen hacer uso de ella. La biblioteca de la Facultad de Ciencias, además, es un centro asociado al CSIC, con lo que los fondos bibliográficos de docencia e investigación son muy amplios. Dispone de salas de lectura con amplia capacidad y personal de servicio preparado para su atención. Además, todos los departamentos implicados disponen de bibliotecas propias para uso de profesores y alumnos. Si algún alumno lo demanda se le autoriza a consultar los fondos allí depositados.

AULAS DOCENTES

Las aulas donde se dan las clases están bien equipadas. Todas ellas disponen de pizarra, retro-proyector de transparencias, pantalla de proyección y ordenador con el software necesario para impartir clases (Word, PowerPoint, etc.). Además cuenta con conexión a la red de la Universidad de Granada. El área de aulas también dispone de conexión wifi. La Facultad de Ciencias dispone también de proyector de diapositivas.

En cuanto al número de Aulas de las que se dispone en la Facultad de Ciencias y por tanto accesible a los Estudios de Físicas son:

- 1 aula de 204 puestos
- 1 aula de 153 puestos
- 1 aula de 130 puestos
- 1 aula de 125 puestos
- 1 aula de 115 puestos
- 5 aulas de 112 puestos
- 8 aulas de 100 puestos
- 3 aulas de 96 puestos
- 1 aula de 94 puestos
- 6 aulas de 80 puestos
- 15 aulas de 75 puestos
- 2 aulas de 63 puestos
- 4 aulas de 54 puestos

- 1 aula de 48 puestos
- 2 aulas de 45 puestos
- 1 aula de 41 puestos
- 1 aula de 20 puestos

En total se dispone en la Facultad de Ciencias de una capacidad de 4615 puestos en aulas de docencia, muchas más si se cuentan con la capacidad de los seminarios de los diferentes departamentos implicados en la docencia en Físicas.

Como puede comprobarse, en cuanto a su número y capacidad, se dispone de las suficientes para impartir la titulación, si bien sería recomendable un cambio en el mobiliario de las aulas pequeñas con el fin de incorporar mesas móviles, que permitan una más apropiada docencia en grupo pequeño (seminarios).

AULAS DE INFORMÁTICA

La facultad de Ciencias pone a la disposición del nuevo Grado en Físicas un total de 9 aulas de informática de las cuales 8 están destinadas al apoyo docente y una es de acceso libre para los alumnos de la Facultad de Ciencias. Todas ellas están dotadas de pc's con el sistema operativo Windows XP y Linux, así como diferente software científico (Mathematica, Matlab, Statgraphics, SPSS, etc.). También se dispone de 2 aulas de informática más destinadas en el Edificio Mecenass, dotada con las mismas características de hardware y software que las ubicadas en el edificio de la Facultad.

La capacidad de las aulas es la siguiente:

Centro	Num. Aulas	Aula	Sistema Operativo	Pc's	Total Pc's
Ciencias	9	Aula 1	XP	13	216
		Aula 2-3	XP	16	
		Aula 4	XP	40	
		Aula 5	XP	24	
		Aula 6	XP, Linux	23	
		Aula 7	XP	26	
		Aula 8	XP	17	
		Decanato	XP	29	
Mecenas	2	Sala Almirante	XP	18	
		Sala CAU	XP	10	

La mayoría de los puestos se cubren con ordenadores de hace unos 2 años y el "software" instalado es el apropiado para la docencia de las asignaturas del título de Licenciado en Física. Están administradas por dos técnicos Especialistas en Aulas de Informática a tiempo completo para cubrir los turnos de mañana y tarde. En todas ellas también se dispone de acceso externo vía red Ethernet.



Por último hay que indicar que toda la facultad de Ciencias está dotada con un campus virtual inalámbrico con el 100% de cobertura, al cual tienen acceso de forma gratuita todos los alumnos matriculados en el Centro (en particular nuestros alumnos de Físicas)

DELEGACIÓN DE ALUMNOS

Se cuenta con dos espacios de unos 30 m² para reuniones de los delegados de curso y otros alumnos que se agrupan y asocian para hacer actividades culturales de diversa índole. Así como espacios destinados a las diferentes asociaciones como por ejemplo la Asociación de Estudiantes de Física y Electrónica (EFE), etc.

SALA DE DEPORTES

Esta es una sala destinada a la gestión deportiva, tanto de la práctica como de la organización de los diferentes torneos que se llevan a cabo a lo largo del curso académico.

CAFETERÍA

Se cuenta con una cafetería y servicio de comedor en la planta baja del edificio bastante amplia para la comunidad que accede a ella usualmente.

AULA MAGNA Y AULA DE GRADOS

La Facultad de Ciencias dispone también del Aula Magna destinada, principalmente, a uso en congresos, actos académicos de bienvenida y graduación, como sala de cines, etc. Ya que cuenta con una capacidad de aproximadamente 500 asientos y dotada de todos los medios audiovisuales necesarios para las actividades que allí se desarrollan. En la actualidad está previsto comenzar las obras de remodelado, modernización y mejoras en la misma. También dispone de la Sala de Grados con capacidad de aproximadamente 100 asientos y dotadas, de igual manera que el Aula Magna de los más modernos sistemas audiovisuales y multimedia. Esta sala se destina principalmente a conferencias, lectura de tesis doctorales y demás actos académicos.

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

La Biblioteca, como unidad de gestión de los recursos de información necesarios para que la Comunidad Universitaria pueda cumplir sus objetivos en materia de docencia, estudio, investigación y extensión universitaria, ofrece una serie de servicios, cuya finalidad es facilitar el acceso y la difusión de todos los recursos de información que forman parte del patrimonio de la Universidad, así como colaborar en los procesos de creación del conocimiento.

La Biblioteca Universitaria cuenta con un servicio de préstamo de ordenadores portátiles y tarjetas inalámbricas. Los equipos y accesorios disponibles son:

- Toshiba Satellite 1400-503 Celeron 1,33 GHz Combo DVD+CD/RW
- Tarjeta de red Cisco Air o Net 350 Series Wireless LAN Adapter

Respecto a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias podemos destacar que cuenta con:

- *Estructura*
Superficie: 2833'62 m².
Estanterías: libre acceso: 4067'34 metros lineales y depósito: 2095 metros lineales
Puestos de informática: 16 puestos
- *Equipamiento:*
Ordenadores de consulta: 18 de sobremesa y 20 portátiles
Máquinas de reprografía: 5
Impresoras: 1
Escáner: 1
Máquina de autopréstamo
Puestos de consulta: 354 en planta principal y 30 en planta superior.
- *Fondos*
Libros: 91.544
Revistas: 1.292
CD-ROM: 60
DVD: 438
Microformas: 1.927
Mapas: 668
- *Temática de los fondos:*
Las correspondientes a las diferentes áreas: Biología, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Física, Geología, Química, Matemáticas, Estadística, Óptica y Optometría, Ingeniería Electrónica
- *Organización:*
Los fondos están en acceso libre
- *Acceso a la bases de datos:*
 - CAB ABSTRACTS
 - Current Contents Connect
 - ENVIRONetBase
 - GEOREF
 - ICYT Online
 - ISD-International Science Database
 - ISI Current Chemical Reactions
 - ISI Derwent Innovations
 - ISI Essential Science Indicators
 - ISI Index Chemicus
 - ISI Proceedings
 - Journal Citation Report- Sciences
 - MATHDI
 - MATHSCI
 - Primal Pictures
 - Science Citation Index Expanded
 - Scifinder Scholar
 - SCOPUS
 - Web of Science
 - Zoological Record
- *Organización de Cursos específicos para Físicas:*
Denominación: **Curso para estudiantes de nuevo ingreso**
Destinatarios: alumnos de FÍSICA
Lugar de celebración: biblioteca de la Facultad
Fecha: a lo largo de noviembre y diciembre
Horario: 9.00 y 11.00 horas
Contacto: Carmen Berzosa Valencia, Victoria Ruiz-Alba y Lola Sánchez

Para realizar trabajos en grupo, la Facultad posee una sala dedicada especialmente a eso. La sala posee una capacidad de 200 alumnos y tiene las mesas y sillas dispuestas para que se puedan realizar puestas

en común, tertulias de resolución de problemas o trabajos en grupo.

Además de la Biblioteca, existe una Sala de Estudio, donde no existen libros y cada alumno tiene que llevar sus propios elementos de trabajo. Dicha sala está insonorizada y posee una capacidad de 200 puestos.

OTRAS SALAS

Por último indicar que además de los recursos descritos anteriormente, dispone de dos salas de estudios abiertas en horario ininterrumpido de 8 a 22 horas y las 24 horas en épocas de exámenes, una sala de medios audiovisuales, una sala de exposiciones así como un salón de Claustros y una Sala de Juntas.

LABORATORIOS

Los espacios disponibles para los Laboratorios para la docencia práctica y su funcionamiento están gestionados por los diferentes departamentos implicados en la docencia en Físicas resultan los mínimos imprescindibles para una docencia de calidad. En la tabla adjunta se enumera los diferentes laboratorios con los que contará el futuro Grado en Física por la Universidad de Granada:

Departamento	Laboratorio	Asignaturas implicadas	Puestos /prácticas	Alumnos /año
Electromagnetismo y Física de la Materia	Electromagnetismo I	Técnicas Exp. en Física II (EM y Análisis de Circuitos Eléctricos)	20	70
	Electromagnetismo II	Propagación y Radiación	5	10
		Circuitos de Microondas	5	10
	Física Estadística y Computacional	Física Computacional	18	80
		Física Estadística		
Mecánica Estadística				
	Física No lineal			
Electrónica y Tecnología de Computadores	Electrónica	Electrónica I	10	60
		Electrónica II		
		Electrónica Física		
		Componentes y Circuitos Electrónicos		
Física Aplicada	Física I	Técnicas Experimentales Básicas	26	100
	Estado Sólido	Física de Estado Sólido	9	60
	Biofísica	Biofísica	8	20
	Física Ambiental	Física del Medio Ambiente	10	40
	Mecánica	Técnicas Experimentales I (mecánica)	28	60
Termología	Técnicas Experimentales I (termodinámica)	27	60	
Física Atómica, Nuclear y Molecular	Física Atómica y Nuclear	Física Nuclear y de Partículas	10	80
		Física Atómica y Molecular		12
		Reacciones Nucleares y Tecnología Nuclear		15
		Radioactividad y Aplicaciones		95
		Técnicas Exp. En Física II (cuántica)		55
	Física Cuántica	Técnicas Exp. En Física II (cuántica)	7	55
		Física Cuántica		140
Sala de Informática del Depto.	Laboratorio de apoyo informático a los dos	9		

Óptica	Óptica	Técnicas Exp. En Física II (óptica)	10	53
	Formación y Procesado Óptico de Imágenes	Formación y Procesado Óptico de Imágenes	-	11
	Láseres y Óptica no Lineal	Láseres y Óptica no Lineal	-	13
	Física de la Visión	Física de la Visión	-	17
Análisis Matemático	Aulas de Informática de la Facultad de Ciencias	Análisis Matemático	-	150
Química Inorgánica	Química	Reacciones Químicas	10	84
Física Teórica y del Cosmos	Física General	Física	28/7	100
		Técnicas Experimentales Básicas	28/7	100
	Física de Partículas	Física Cuántica	12/3	80
		Física Nuclear y de Partículas	12/3	80

Como puede verse en la tabla anterior, se dispone laboratorios y medios suficientes para impartir toda la docencia en el Futuro Grado en Física.

7.2 Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios.

Actualmente la Titulación de Físicas cuenta con los medios materiales necesarios para su impartición; se trata de medios que del actual título de Licenciado en Física, que se lleva ofreciendo durante más de treinta años.

Respecto a los mecanismos para garantizar la revisión de los medios materiales y servicios, y en concreto a las prácticas de laboratorio, en la actualidad la Universidad de Granada cuenta con un programa específico de dotación para infraestructura práctica (en el curso 2008-2009 va por el decimosexto programa). Es de esperar que con la entrada de los nuevos planes de estudios, al menos, sigamos contando con la aportación económica para la dotación de nuevas prácticas, mantenimiento de los laboratorios y la creación de nuevos laboratorios.

También hay que indicar que en la actualidad se cuenta con presupuesto para la adquisición de un laboratorio multimedia y de ordenadores específico para la Titulación de Físicas y sólo falta la dotación, por parte de la Facultad, de un espacio y las obras necesarias para su adecuación, y por parte de la Universidad de Granada, del personal técnico especializado para su gestión y mantenimiento. Es de esperar que este nuevo laboratorio, gestionado por la propia Titulación a través de la Comisión Docente comience a funcionar para el curso 2009-2010. Este personal se dedicaría al mantenimiento de la página web de la titulación por lo que se mejoraría la infoaccesibilidad a la información relativa a los Estudios de Grado.

Otras de las mejoras que puede llevarse a cabo en el aspecto de infraestructura es la de dotar a los pasillos y zonas de uso común de enchufes suficientes para la conexión de los ordenadores portátiles (tanto particulares como de préstamo) y de mesas donde poder situarlos para trabajar cómodamente. Sería conveniente la creación de un portal docente único para la titulación (portal tipo moodle o la Plataforma SWAD de la Universidad de Granada) en el cual, los alumnos de Físicas contarán con un único espacio virtual que recogiera toda la información relativa a sus asignaturas, un canal de información personal con el profesor, así como la creación de espacios virtuales comunes tipo foros,



AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN
DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN

chats, etc.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

TASA DE GRADUACIÓN	30%
TASA DE ABANDONO	30%
TASA DE EFICIENCIA	75%

Introducción de nuevos indicadores (en su caso)

Denominación	Definición	Valor
Tasa de éxito	Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados y reconocidos) por el alumnado de un estudio y el número total de créditos presentados a examen.	77%
Tasa de rendimiento	Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados y reconocidos) por el alumnado en un estudio y el número total de créditos matriculados	43%
Duración media de los estudios	Duración media (en años) que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios	6,7

Justificación de las estimaciones realizadas.

Los valores señalados se han estimado tomando como referencia los valores alcanzados por estos índices durante los años 2005, 2006 y 2007 por el título vigente. El análisis de la tendencia de estos valores nos ha permitido realizar las estimaciones que se presentan. El valor de la media los indicadores calculados a partir de los datos disponibles revelan tasas de graduación y de abandono del 10 y del 57 % respectivamente. Estos datos tan elevados de la tasa de abandono y de graduación son debidos a que muchos alumnos cursan simultáneamente la carrera de Ingeniería Electrónica, a la que actualmente se accede desde el primer ciclo de la licenciatura, que provoca un retraso en la graduación de los alumnos.

Creemos que la introducción del nuevo Grado y la adaptación a la nueva metodología de enseñanza que reduce las lecciones magistrales y favorece la evaluación continua, entre otros cambios, debería aumentar la tasa de graduación y disminuir la duración media de los estudios. Este será uno de los objetivos sobre los que se deberá actuar por parte de los distintos organismos responsables de la Titulación y que permiten establecer el objetivo que se recoge en la tabla de valores cuantitativos previstos.

8.2 Progreso y resultados de aprendizaje

La UGR tiene previsto un procedimiento para la evaluación y mejora del rendimiento académico, común a todos los Títulos Oficiales de Grado de esta Universidad, que establece los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a los Resultados Académicos y define el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios. Esta información viene recogida en el SGC del Título y en la web http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/sqc.

La Unidad Técnica de Calidad será el órgano responsable de analizar la información. Esta unidad dispone de un amplio programa informático de evaluación de la calidad de todos los aspectos relacionados con la docencia, la satisfacción de los alumnos y alumnas con los cursos, las materias y la titulación en general.

Este procedimiento se atiene a los indicadores anteriores:

- Tasa de graduación: porcentaje de los estudiantes que finalizan la titulación en los años establecidos en el plan o en uno más.
- Tasa de abandono: porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos académicos.
- Tasa de duración media de los estudios: índice diferencial entre los años en que se terminan los estudios y el número de años de la licenciatura.
- Tasa de rendimiento: porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon en un determinado curso académico.
- Tasa de éxito: porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los presentados a examen en un determinado año académico.
- Tasa de eficiencia: relación entre el número de créditos superados por los estudiantes y el número de créditos en que realmente se tuvieron que matricularse.

Asimismo, a través del Trabajo Fin de Grado se realizará una evaluación global del progreso y resultados del aprendizaje de los estudiantes. La evaluación del mismo se realizará a partir de los mecanismos recogidos en la ficha docente, que analizará el rendimiento académico global del alumno en la titulación, junto con una encuesta al mismo en la que se evaluarán aspectos importantes referentes a clases teóricas, prácticas, asistencia presencial y personalizada, labor del tutor y contenidos. Esta información permitirá obtener información que será analizada por la Coordinación de la Titulación y el órgano responsable del SGG del Título, información que será agregada a la obtenida por los mecanismos globales de la universidad citados anteriormente.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

9.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.

Los órganos encargados, en la UGR, del seguimiento y garantía de la Calidad del Título Oficial de Grado en Física son el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y el de Enseñanzas de Grado y Posgrado.

A nivel de Facultad se establece la presencia de un miembro dentro del Equipo de Dirección con competencias relacionadas con la Garantía de la Calidad del Centro que forma parte de la Comisión de Garantía Interna de la Calidad de la Titulación.

El órgano responsable de integrar el Sistema de Garantía Interna de la Calidad en el funcionamiento cotidiano de este Título es la Comisión de Garantía Interna de la Calidad de la Titulación (CGICT) que será creada y aprobada por la Comisión Docente de la Titulación.

La Comisión de Garantía Interna de Calidad de este Título contará con el apoyo técnico de la UGR a través de los vicerrectorados implicados en el desarrollo de la titulación (Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, de Enseñanzas de Grado y Posgrado, de Relaciones Internacionales, de Ordenación Académica y Profesorado y el Vicerrectorado de Estudiantes.)

Los responsables ejecutivos del Sistema de Garantía Interna de la Calidad de la titulación son el Decano de la Facultad, el Coordinador de la Titulación, la Junta de Facultad y la Comisión Docente de la Titulación.

La composición de la Comisión de Garantía Interna de la Calidad de la Titulación es la siguiente:

Miembros titulares

- Coordinador de la titulación.
- Un miembro del equipo de gobierno de la Facultad al que está adscrita la titulación.
- Un miembro del PAS vinculado con la gestión administrativa de la titulación.
- Un alumno de la titulación.
- Un mínimo de dos profesores de la titulación.

Miembros suplentes:

- Un profesor de la Titulación.
- Un alumno de la titulación.

Los objetivos de esta Comisión son:

- Propiciar la mejora continua y sistemática del Plan de Estudios.
- Asegurar el desarrollo de los Sistemas de Garantía Interna de la Calidad de la titulación.
- Constituir un servicio de apoyo al Decano, Directores de Departamentos y responsables de la titulación en la toma de decisiones de mejora de la misma.
- Velar para que la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del título.
- Potenciar la participación de todos los colectivos implicados en la evaluación y mejora de la calidad de la titulación.

Sus funciones son las siguientes:

- Analizar la información relacionada con los procedimientos para garantizar la calidad de la titulación.
- Proponer las estimaciones de los indicadores de seguimiento de la calidad de la titulación.
- Proponer los criterios y estándares para la suspensión temporal o definitiva de las titulaciones y asegurar su aplicación.
- Definir propuestas de mejora de la titulación e informar de estas acciones al Decano de la

Facultad, al Coordinador de la Titulación y a la dirección de los Departamentos con docencia en la titulación.

- Dinamizar y coordinar la puesta en marcha y desarrollo de las propuestas de mejora de la titulación, respaldadas institucionalmente a través de un Plan de Mejora con el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad.
- Realizar, cada dos años, un informe de seguimiento de la titulación tomando como referente los indicadores de calidad establecidos.
- Contribuir a superar los procesos de evaluación (SEGUIMIENTO /ACREDITACIÓN) de la titulación establecidos por la ANECA.
- Asegurar la confidencialidad de la información generada así como la difusión de aquella que sea de interés para la comunidad universitaria y la sociedad.

Reglamento de Funcionamiento interno de la Comisión de Garantía Interna de la Calidad del Título de Grado en Física:

Constitución:

La CGICT se constituirá en el plazo de 2 meses desde la autorización de la implantación del Título por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. La elección de los profesores y alumnos titulares y suplentes, miembros de la Comisión, se realizará por la Comisión Docente de la Titulación. El representante del equipo de Gobierno del Centro y el miembro del PAS, serán designado por el Decano. De su constitución se dará traslado al Decanato de la Facultad y al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad.

El Coordinador de la Titulación actuará como Presidente de la CGICT, siendo elegido uno de los profesores de la misma como Secretario, en su sesión constitutiva.

Renovación de los miembros:

El Coordinador, el representante del equipo de Gobierno del Centro y el PAS formarán parte de la Comisión mientras se mantengan las condiciones por las que forman parte de la misma. Podrán cesar a petición propia o por decisión de quien los designó.

Los profesores integrantes de la Comisión serán elegidos por un periodo de 4 años. Los alumnos serán elegidos por un periodo de un año. En ambos casos se cesará a petición propia o por pérdida de las condiciones para ser elegido.

Toma de decisiones:

Las reuniones de la CGICT requerirán la existencia de quórum en primera convocatoria, pudiendo realizarse en segunda convocatoria, 15 minutos después, sea cual fuere el número de asistentes. La convocatoria de las reuniones y la fijación del orden del día, corresponde a su Presidente, debiendo incluirse en el mismo cualquier tema propuesto por al menos dos miembros de la Comisión.

Las decisiones se adoptarán por mayoría simple de votos, siendo decisorio, en caso de empate, el voto del Presidente.

De las sesiones del pleno se levantará acta que contendrá una relación de los miembros asistentes, el orden del día, relación de los documentos suministrados, resumen de las materias debatidas y relación de los acuerdos adoptados con indicación, en su caso, de los resultados de las votaciones realizadas.

9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA Y DEL PROFESORADO

1. OBJETIVOS:

- Establecer los mecanismos para la recogida y análisis de la información relativa a la organización, gestión y desarrollo de la enseñanza y la actuación docente del profesorado implicado en la titulación.
- Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR.

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

- Alumnado
- Profesorado
- Personal de Administración y Servicios vinculado a la Titulación
- Coordinador de titulación
- Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
- Equipo de dirección de los departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
- Equipo de Dirección de la Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinadores de la Titulación, Junta de Facultad y Comisiones Docentes.
- Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado
- Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA/SEGUIMIENTO:

La evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y del profesorado se realizará tomando como referente las siguientes variables e indicadores:

1. **Sobre la elaboración de la Guía docente**

- Accesibilidad
- Difusión
- Revisión/actualización

2. **Sobre la estructura y contenido de la Guía docente:**

2.1. Objetivos formativos / Competencias:

- Claridad
- Adecuación al perfil de egreso
- Coherencia con el resto de los elementos de la guía docente

2.2 Contenidos:

- Estructura
- Selección
- Coherencia con objetivos y perfil de egreso
- Actualización

2.3. Estrategias docentes

- Diversidad de métodos docentes (método expositivo, lección magistral, método de indagación, aprendizaje autónomo, aprendizaje cooperativo, ...)

2.4. Recursos

- Diversidad
- Suficiencia

2.5. Oferta tutorial

- Nivel de concreción de las acciones tutoriales.

2.6. Sistema de Evaluación

- Existencia y claridad de los criterios de evaluación de acuerdo con los objetivos propuestos.
- Diversidad de sistemas y procedimientos de evaluación

2.7. Coordinación

- Coordinación entre profesores de un mismo módulo
- Coordinación entre profesores de diferentes módulos

3. **Sobre el cumplimiento de los planificado**

- Grado de cumplimiento de los planificado
- Incidencias surgidas en el desarrollo del programa y respuestas dadas a las mismas

4. **Variables relativas a la actuación docente del profesorado**

- Actuación docente del profesorado en opinión del alumnado
- Actuación docente del profesorado de la titulación según informe global emitido en el marco del

programa DOCENTIA-GRANADA

INDICADORES	Cursos académicos			
	Valor estimado(*)	2003-04	2004-05	2006-07
Resultados de las encuestas de la opinión de los estudiantes sobre la actuación docente del profesorado	3,7	3,81	3,74	3,74
Informe global sobre la actuación docente (DOCENTIA-GRANADA)	No procede actualmente			

(*) Valores sobre 5

4. DESARROLLO:

4.1. SISTEMA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Fuentes de información: profesorado, coordinador de titulación, alumnado Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y fuentes documentales/bases de datos de la UGR (Guías docentes de las distintas materias/ asignaturas y web de la titulación)

Sistema para la recogida de información:

El coordinador de la titulación recopilará anualmente la información sobre los indicadores anteriores usando para ello el "Informe del coordinador de la titulación" (Anexo II, P1-01). El Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad recogerá información sobre la actuación docente del profesorado y remitirá a la CGICT dos informes (globales) uno sobre la opinión aportada por los estudiantes sobre la actuación docente del profesorado de la titulación utilizando el "Cuestionario de opinión del alumnado sobre la actuación docente del profesorado" (Anexo II, P1-02) y un segundo informe relativo a la evaluación alcanzada por el profesorado implicado en la titulación en el marco del Programa DOCENTIA-GRANADA. Estos tres informes, serán remitidos a la Comisión de Garantía Interna de la Calidad de la Titulación.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN y TOMA DE DECISIONES

La CGICT, llevará a cabo el análisis de la información recogida y relativa a las variables anteriores y elaborará un informe (Anexo II, IAT-14), dentro del año académico en el que se ha recogido la información, a través del cual documentará todos los indicadores señalados anteriormente, destacará las fortalezas y los puntos débiles de la titulación y realizará propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

4.3. SISTEMA PARA LA REVISIÓN, MEJORA Y SEGUIMIENTO DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora. Estas propuestas deberán llevarse a cabo durante el curso académico siguiente.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter anual que será el respaldo institucional a las acciones anualmente propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo del mismo y publicado, por la Comisión Docente, en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación se realizará una valoración de los avances y mejoras producidas en la calidad de la enseñanza y del profesorado, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente

los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta memoria de seguimiento será realizada por CGICT usando para ello el instrumento aportado en el Anexo II (MST-16) y la remitirá al equipo de dirección del centro que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al equipo de dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y quedará archivado y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS. (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsgcdelestitulosdegradodelaugr)

Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Informe del Coordinador de Titulación (P1-01)
- Cuestionario de Opinión del alumnado sobre la actuación docente del profesorado. (Cuestionario del programa DOCENTIA-Andalucía verificado por AGAE y actualmente en proceso de adaptación y mejora en la Universidad de Granada). (P1-02)
- Informe Anual de la Titulación (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMT-15)
- Memoria de Seguimiento de la Titulación (MST-16)

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

1. OBJETIVOS

1. Establecer los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a los Resultados Académicos.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO

1. Personal de Administración y Servicios vinculado a la Titulación
2. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
3. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
4. Equipo de Dirección de la Facultad de Ciencias: Decano, Vicedecanos, Corodinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación
5. Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado
6. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA/SEGUIMIENTO:

La evaluación y mejora relativa a los Resultados Académicos se realizará tomando como referente las estimaciones (sobre los tres últimos años académicos y expresados en la "Tabla de estimaciones" adjunta a este procedimiento) realizadas sobre los siguientes indicadores relativos a la titulación:

1. *Tasa de graduación*

Definición: Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Valor de referencia establecido para el seguimiento: 30 %

2. **Tasa de abandono:**
Definición: Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.
Valor de referencia establecido para el seguimiento: 30 %
3. **Tasa de eficiencia:**
Definición: Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
Valor de referencia establecido para el seguimiento: 75 %
4. **Tasa de éxito:**
Definición: Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados y reconocidos) por el alumnado de un estudio y el número total de créditos presentados a examen.
Valor de referencia establecido para el seguimiento: 77%
5. **Tasa de rendimiento:**
Definición: Relación porcentual entre el número total de créditos superados (excluidos adaptados, convalidados y reconocidos) por el alumnado en un estudio y el número total de créditos matriculados.
Valor de referencia establecido para el seguimiento: 50%
6. **Duración media de los estudios.**
Definición: Duración media (en años) que los estudiantes tardan en superar los créditos correspondientes al plan de estudios (exceptuando el proyecto fin de carrera, si es el caso).
Valor de referencia establecido para el seguimiento: 5 Años

INDICADORES	Cursos académicos			
	Valor estimado	2005	2006	2007
Tasa de graduación	9,6%	7,2%	14,4%	6,7%
Tasa de abandono	57,5%	65,4%	58,3%	50,0%
Tasa de eficiencia	66,7%	63,5%	67,7%	69,0%
Tasa de éxito	77%	74,5%	77,7%	77,5%
Tasa de rendimiento	43%	41%	41%	43%
Duración media de los estudios	6,7 años	7,4 años	7,4 años	6,7 años

4. DESARROLLO:

4.1. SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Fuentes de información: Bases de datos de la Universidad de Granada.

Sistema para la recogida de información:

La CGICT recopilará información sobre los indicadores anteriores a través de la información aportada por el Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado y el de Garantía de la Calidad procedente de las bases de datos de la UGR.

Esta recogida de información se realizará al final de cada curso académico utilizando para ello la "Tabla de estimaciones" (P2-03)

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN y TOMA DE DECISIONES

La CGICT llevará a cabo los análisis de los valores de estos indicadores examinando el cumplimiento o no de los valores estimados y elaborará un informe, (Anexo II, IAT-14) dentro del año académico en el que se ha recogido la información, a través del cual documentará los indicadores

señalados anteriormente, destacará las fortalezas y los puntos débiles de la titulación y realizará propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora. Estas propuestas deberán llevarse a cabo durante el curso académico siguiente.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter anual que será el respaldo institucional a las acciones anualmente propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo del mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación se realizará una valoración de los avances y mejoras producidas en los diferentes aspectos evaluados sobre el rendimiento académico, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta memoria de seguimiento será realizada por CGICT usando para ello el instrumento aportado en el Anexo II (MST-16) y la remitirá al equipo de dirección del centro que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al equipo de dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación, quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS: (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsgcdelostitulosdegradodelaugr)

Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Tabla de seguimiento de indicadores (P2-03)
- Informe Anual de la Titulación (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMT-15)
- Memoria de Seguimiento de la Titulación (MST-16)

9.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.

PROCEDIMIENTO PARA GARANTIZAR LA CALIDAD DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS

1. OBJETIVOS:

1. Establecer los mecanismos para la recogida y análisis de la información relativa a la gestión y desarrollo de las prácticas externas integradas en la titulación.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

1. Alumnado
2. Tutores de prácticas: docentes de la UGR y de la empresa o entidad de prácticas
3. Personal de Administración y Servicios vinculado a la Titulación
4. Responsable de las prácticas externas de la titulación/centro
5. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
6. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento
7. Equipo de Dirección del Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación
8. Vicerrectorado de Estudiantes
9. Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado
10. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA:

La evaluación de la calidad de las prácticas externas de la titulación se realizará tomando como referente las siguientes variables e indicadores:

1. **Sobre la idoneidad de las entidades de prácticas:**
 - Grado de adecuación del perfil de la entidad de prácticas a la titulación.
 - Grado de especificidad y claridad de los criterios para la selección de las entidades de prácticas.
 - Variedad, tipología y número de entidades de prácticas colaboradoras para la realización de las prácticas externas de la titulación.
2. **Sobre la adecuación de los convenios de colaboración**
 - Grado de especificidad de los términos de los convenios establecidos: criterios para la renovación, revisión o cese de los convenios y estrategias establecidas para su seguimiento y revisión académica y administrativa.
3. **Sobre la suficiencia de la coordinación académica y administrativa de las prácticas externas**
 - Claridad, objetividad y transparencia de los criterios establecidos para la adjudicación de los estudiantes a las entidades de prácticas
 - Nivel de comunicación y coordinación académica con las entidades de prácticas
4. **Sobre la pertinencia, suficiencia y eficacia del programa de formación**
 - Grado de relación entre las competencias de formación y las atribuciones profesionales.
 - Nivel de concreción del programa de prácticas en relación a:
 - o los objetivos/competencias de formación
 - o actividades a realizar
 - o la asignación de tutores
 - o temporalización
 - o establecimiento de unas estrategias para el seguimiento de las prácticas y de las incidencias surgidas (indicar número de incidencias y su tipología).
5. **Sobre la satisfacción de los colectivos implicados:**
 - Grado de satisfacción de los estudiantes con:
 - o El asesoramiento y orientación recibida con carácter previo a la selección de la entidad de prácticas.
 - o El asesoramiento y orientación recibida durante el desarrollo de las prácticas.
 - o Con el cumplimiento del programa
 - o Con la entidad de prácticas
 - o Con la gestión académica y administrativa de la prácticas
 - Grado de satisfacción de los tutores externos de las empresas y entidades de prácticas
 - Grado de satisfacción de los tutores internos de la UGR
6. **Sobre la difusión pública del programa de prácticas externas**

- Estrategias para la publicación y difusión del programa de prácticas externas

4. DESARROLLO:

4.1. SISTEMA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN:

Fuentes de información: responsable de las prácticas externas, tutores internos, tutores externos, alumnado y fuentes documentales/bases de datos (convenios establecidos, programa de prácticas del centro y titulación, reglamento del centro, protocolos de coordinación, actas de reuniones y web de la titulación)

Sistema para la recogida de información:

El responsable de las prácticas externas de la titulación/centro, recopilará información sobre los indicadores anteriores a través de las fuentes señaladas y de los instrumentos aportados por el vicerrectorado para la Garantía de la Calidad (P3-04; P3-05; P3-06) o de los propuestos por el centro. Esta recogida de información se realizará anualmente, una vez terminadas las prácticas y dentro del año académico en el que se han desarrollado.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES

El responsable de las prácticas externas de la titulación/centro llevará a cabo el análisis de la información y elaborará un informe (P3-07) dentro del año académico en el que se ha recogido la información, La CGICT junto con el responsable de las prácticas externas de la titulación cumplimentarán el apartado del Informe Anual de Titulación (IAT-14) relativo a este procedimiento, a través del cual se documentarán los indicadores señalados anteriormente, se destacarán las fortalezas y los puntos débiles de las prácticas externas asociadas a la titulación y se realizarán propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora. Estas propuestas deberán llevarse a cabo durante el curso académico siguiente.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter anual que será el respaldo institucional a las acciones anualmente propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo del mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación la CGICT, junto con el responsable de las prácticas externas de la titulación, realizarán una valoración de los avances y mejoras producidas en el desarrollo de las mismas, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. La CGICT integrará esta valoración en la Memoria de Seguimiento de la Titulación (Anexo II, MST-16). Esta memoria será remitida al equipo de dirección del centro, que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al equipo de dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsgcdelostitulosdegradodelaugr)
Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Cuestionario de Evaluación del Alumnado (P3-04)
- Cuestionario de evaluación del Tutor interno (P3-05)
- Cuestionario de evaluación del Tutor externos (P3-06)
- Informe del responsable de las prácticas del centro o Titulación (P3-07)
- Informe anual de la Titulación (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMT-15)
- Memoria de Seguimiento de la Titulación (MST-16)

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LOS PROGRAMAS DE MOVILIDAD ASOCIADOS AL TÍTULO

OBJETIVOS:

1. Establecer los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a la gestión y desarrollo de los programas de movilidad relacionados con la titulación.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

1. Alumnado participante en programas de movilidad.
2. Coordinadores académicos internos y externos
3. Personal de Administración y Servicios vinculado a los programas de movilidad.
4. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
5. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
6. Equipo de Dirección del Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación.
7. Vicerrectorado de Relaciones Internacionales/Oficina de Relaciones Internacionales
8. Vicerrectorado de Estudiantes
9. Responsable de los programas de movilidad del centro/titulación.
10. Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado
11. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA:

La evaluación de la calidad de los programas de movilidad asociados a la titulación se realizará tomando como referente las siguientes variables e indicadores:

1. Sobre la idoneidad de los centros/universidades socias

- Especificidad y claridad de los criterios para la selección de las universidades socias.
- Tipología y número de centros/universidades socias.

2. Sobre la adecuación de los convenios de colaboración

- Grado de especificidad de los términos de los convenios establecidos: criterios para la renovación, revisión o cese de los convenios y estrategias establecidas para su seguimiento y revisión académica y administrativa.

3. Sobre la suficiencia de la coordinación académica y administrativa de los programas de movilidad

- Definición de los criterios para la adjudicación de ayudas de movilidad a los estudiantes por parte del Vicerrectorado de relaciones Internacionales.
- Identificación de los requisitos para participar en la oferta de movilidad de la universidad/centro.
- Nivel de comunicación y coordinación entre los socios
- Establecimiento de una estrategia para el seguimiento de la movilidad y de las

incidencias surgidas.

4. Sobre la satisfacción de los colectivos implicados:

- Grado de satisfacción de los estudiantes con:
 - o El asesoramiento e información recibida en la UGR previamente a la movilidad.
 - o El asesoramiento e información recibida por parte de la Universidad de acogida.
 - o La gestión académica y administrativa del programa de movilidad disfrutado.
 - o Los resultados alcanzados
 - o Con los servicios, enseñanzas, profesorado, del centro/universidad de acogida.
 - o Las estrategias identificadas para el seguimiento de las incidencias surgidas, quejas y reclamaciones emitidas.
- Grado de satisfacción de los tutores/as académicos de la UGR

5. Sobre la difusión pública de los programas de movilidad

- Definición y establecimiento de unas estrategias de difusión y publicación de los programas de movilidad asociados a la titulación.

6. Indicadores complementarios: Índices de aprovechamiento¹:

- Tasa de participación: número de alumnos de la titulación que participan en programas de movilidad // número de alumnos matriculados en la titulación que cumplen los requisitos para participar en un programa de movilidad.
- Tasa de rendimiento: número de alumnos que terminan un programa // número de alumnos que participan en programas de movilidad
- Tasa de aprovechamiento: número de plazas ocupadas // número de plazas ofertadas para el desarrollo de programas de movilidad asociados a la titulación.

4. DESARROLLO:

4.1. SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Fuentes de información: responsable de la Oficina de Relaciones Internacionales de la UGR, responsable de los programas de movilidad del centro/titulación, tutores académicos, alumnado y fuentes documentales/bases de datos (convenios establecidos, reglamento de los programas de movilidad del centro/UGR, protocolos de coordinación, actas de reuniones y web de la titulación/centro/Oficina RRII)

Sistema para la recogida de información: El responsable de los programas de movilidad del centro o la Comisión responsable recopilará información sobre los indicadores. Esta recogida de información se realizará bianualmente.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES.

El responsable de los programas de movilidad del centro o Comisión designada por la Junta de Facultad, llevará a cabo el análisis de la información recogida y elaborará un informe (Anexo II,P4-08). La CGICT junto con el responsable de la movilidad en el centro/titulación cumplimentarán el apartado del Informe Anual de Titulación (Anexo II, IAT-14) relativo a este procedimiento, a través del cual se documentarán los indicadores señalados anteriormente, se destacarán las fortalezas y los puntos débiles de los programas de movilidad y se realizarán propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que,

¹ Estos índices hacen referencia al carácter bidireccional de los programas de movilidad, es decir se refiere tanto a los programas que permiten a los estudiantes de la UGR a ir a otra universidad como a los que permiten a estudiantes de otras universidades acceder a la UGR.

tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter bianual que será el respaldo institucional a las acciones propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación, el responsable de la movilidad del centro/titulación y la CGICT realizarán una valoración de los avances y mejoras producidas en el desarrollo de los programas de movilidad asociados a la titulación, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta información será integrada en la Memoria de Seguimiento de la Titulación (Anexo II, MST-16). Esta memoria será remitida al equipo de dirección de la Facultad que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al equipo de dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsgcdelostitulosdegradodelaugar)

Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Informe del Responsable o Comisión responsable de los programas de movilidad del centro. (P4-08)
- Informe Anual de Titulación (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMJ-15)
- Informe de seguimiento de la Titulación (IST-16)

9.4 Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.

1. OBJETIVOS:

1. Establecer los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa a la inserción laboral de los egresados de la titulación y su satisfacción con la formación recibida en la titulación.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

1. Egresados
2. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
3. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
4. Equipo de Dirección del Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación.
5. Vicerrectorado de Estudiantes
6. Comisionado para la Fundación General de la Universidad de Granada
7. Vicerrectorado Estudiantes de Grado y Posgrado

8. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA:

La evaluación de la inserción laboral de los egresados y su satisfacción con la formación recibida se realizará tomando como referencia las siguientes variables:

1. Trayectoria académica
2. Trayectoria laboral
3. Situación laboral actual
4. Contexto profesional
5. Competencias profesionales
6. Desempeño profesional
7. Satisfacción con la formación recibida en relación con las competencias exigidas por la práctica profesional.

Y los siguientes indicadores:

- Grado de inserción laboral de los graduados (porcentaje de egresados profesionalmente insertos dos años después de obtener el título)
- Tiempo medio para la inserción.
- Grado de satisfacción con la formación recibida

INDICADORES	Cursos académicos	
	Valor estimado	Valores de referencia según los estudios de egresados de la UGR ¹
Grado de inserción laboral de los graduados	100%	100 %
Tiempo medio para la inserción	9 meses	8 meses 1-3 meses 36,8% 4-6 meses 18,4% 7-9 meses 5,3% 10-12 meses 21,1%
Grado de Satisfacción con la formación recibida	50 %	50 % (Valoración de la oferta formativa recibida en la Titulación /Utilidad de la formación recibida durante la carrera para el puesto de trabajo)

1: Entre otros son referentes los siguientes estudios:

- Luque, T. otros (2008). Estudios de egresados de la UGR. Años 2004- 05.
(<http://marketing.ugr.es/encuesta/>)
- Salinas, A. y otros (2006). Variables determinantes de la inserción socioprofesional de los titulados de la UGR. Universidad de Granada
- Otros estudios realizados por el Vicerrectorado de Estudiantes

4. DESARROLLO

4.1. SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Fuentes de información: responsable del Observatorio de Empleo del Vicerrectorado de Estudiantes de la UGR, responsable del Comisionado para la Fundación General de la UGR, Vicedecano de estudiantes del centro, los egresados, los estudios de empleabilidad y satisfacción y fuentes documentales/bases de datos (estudios de egresados de la UGR)

Sistema para la recogida de información:

Cada dos años, y a partir de que la primera promoción de estudiantes finalice, la CGICT recabará del Observatorio de Empleo del Vicerrectorado de Estudiantes, del Comisionado para la Fundación General o del Vicedecano/a de Estudiantes del centro, los resultados de los estudios de empleabilidad e inserción profesional de esa cohorte de egresados con el propósito de recabar información sobre las variables anteriormente señaladas.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES

La CGICT, llevará a cabo el análisis de la información recogida y elaborará un informe (Anexo II, IAT-14) dentro del año académico en el que se ha recogido la información, a través del cual documentará los indicadores señalados anteriormente, destacará las fortalezas y los puntos débiles de los aspectos analizados y realizará propuestas de mejora de la titulación.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

Estos estudios de empleabilidad e inserción profesional de la titulación se publicarán en la web de la titulación.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (PMT-15) con carácter bianual que será el respaldo institucional a las acciones propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo del mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años a partir de que la primera promoción de estudiantes finalice, se realizará una valoración de los avances y mejoras producidas en la inserción laboral de los graduados y su satisfacción con la formación recibida, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta memoria de seguimiento será realizada por CGICT usando para ello el instrumento aportado en el Anexo II (MST-16) y la remitirá al Equipo de Dirección de la Facultad, que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al Equipo de Dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsgcdelostitulosdegradodelaugar
Instrumento para la recogida de información y documentos generados:

- Informe Anual de la titulación (IAT-14)
- Plan de mejora de la Titulación (PMT-15)
- Informe de Seguimiento de la Titulación (IST-16)

9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a la sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA SATISFACCIÓN DE LOS DISTINTOS COLECTIVOS IMPLICADOS CON LA TITULACIÓN.

1. OBJETIVOS:

1. Establecer los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa al grado de satisfacción de los distintos colectivos implicados en el Plan de Estudios.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE:

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADOS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

1. Alumnado
2. Profesorado
3. Personal de Administración y Servicios vinculado a la Titulación
4. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
5. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
6. Equipo de Dirección del Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación.
7. Vicerrectorado de Enseñanzas de Grado y Posgrado
8. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA:

La evaluación y mejora de la satisfacción de los distintos colectivos implicados en la titulación se realizará tomando como referente las siguientes variables e indicadores:

1. Sobre la satisfacción del profesorado:

Grado de satisfacción con:

- La planificación y desarrollo de la enseñanza en la titulación
- Los resultados obtenidos
- La gestión académica de la titulación
- La gestión administrativa de la titulación
- El seguimiento y control de la calidad de la titulación
- Grado de cumplimiento de expectativas sobre la titulación
- Mecanismos para la difusión de la titulación

2. Sobre la satisfacción del alumnado

Grado de satisfacción con:

- La información recibida, su disponibilidad y accesibilidad.
- El asesoramiento y orientación académica/profesional /de investigación recibidos durante el desarrollo de la carrera.
- La planificación y desarrollo de las enseñanzas de la titulación (recursos, cumplimiento del programa,...)
- Los resultados alcanzados
- Las prácticas externas
- Programas de movilidad
- La atención a las reclamaciones y sugerencias

- La gestión académica de la titulación
- La gestión administrativa de la titulación
- Grado de cumplimiento de expectativas sobre la titulación
- Mecanismos para la difusión de la titulación

3. Sobre la satisfacción del Personal de Administración y Servicios y gestores de la titulación

Grado de satisfacción con:

- La información y el asesoramiento recibidos sobre la titulación
- Los sistemas informáticos-administrativos para la gestión de la información
- La planificación y desarrollo de las enseñanzas
- Los resultados
- La gestión académica de la titulación
- La gestión administrativa de la titulación
- El seguimiento y la gestión de la calidad de la titulación
- La comunicación y relaciones con los distintos colectivos implicados en la titulación
- La atención a las reclamaciones y sugerencias de los estudiantes
- Mecanismos para la difusión de la titulación

4. DESARROLLO

4.1. SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN:

Fuentes de información: profesorado, alumnado, personal de administración y servicios, y gestores de la titulación.

Sistema para la recogida de información:

La Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT) recopilará información sobre los indicadores anteriores a través de los instrumentos P6-9; P6-10 y P6-11. Esta recogida de información se realizará tras finalizar el segundo año y el último de la titulación, en el caso del PDI y del PAS; y en el caso de los estudiantes al final del último curso académico.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES.

La información recogida será remitida al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad quien se encargará de su procesamiento y análisis descriptivos de forma desagregada y agregada (en función de las variables e indicadores señalados) para conocer la satisfacción global sobre la titulación; estos análisis serán remitidos a la CGICT que elaborará un informe (IAT-14), dentro del año académico en el que se ha recogido la información, a través del cual documentará los indicadores señalados anteriormente, destacará las fortalezas y los puntos débiles de la titulación y realizará propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de Departamento) y al equipo de dirección de la Facultad de Ciencias, que presentará en Junta de Facultad las propuestas de mejora de la titulación relativas a estos indicadores para que este órgano tome las decisiones necesarias.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad de Ciencias, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter anual que será el respaldo institucional a las acciones anualmente propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación se realizará una valoración de los

avances y mejoras producidas en la satisfacción de los colectivos implicados, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta memoria de seguimiento será realizada por CGICT usando para ello el instrumento aportado en el Anexo II (MST-16) y la remitirá al equipo de dirección del centro, que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al Equipo de Dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsqcdelostitulosdegradodelaugr)

Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Cuestionario de Satisfacción con la Titulación del Alumnado (P8-09)
- Cuestionario de Satisfacción con la Titulación del Profesorado (P8-10)
- Cuestionario de Satisfacción con la Titulación del PAS (P8-11)
- Informe Anual de la CGICT (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMT-15)
- Informe de Seguimiento de la Titulación (IST-16)

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA GESTIÓN Y ATENCIÓN A LAS SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES RELACIONADAS CON ALGÚN ASPECTO DE LA TITULACIÓN.

1. OBJETIVOS

1. Establecer los mecanismos a través de los cuales se recogerá y analizará información relativa al proceso de gestión, atención y revisión de las sugerencias y reclamaciones surgidas en el contexto de la titulación.
2. Definir el modo en que se utilizará la información recogida para el seguimiento, la revisión y mejora del desarrollo del Plan de Estudios.

ALCANCE

Se trata de un procedimiento común a todos los Títulos Oficiales de Grado de la Facultad de Ciencias de la UGR

2. ÓRGANOS Y UNIDADES IMPLICADAS EN EL DESARROLLO DE ESTE PROCEDIMIENTO:

1. Alumnado
2. Profesorado
3. Personal de Administración y Servicios vinculado a la Titulación
4. Responsable de gestionar las sugerencias y reclamaciones en el centro/titulación
5. Comisión de Garantía Interna de Calidad de la Titulación (CGICT)
6. Equipo de Dirección de los Departamentos con docencia en la titulación: Director, Secretario y Consejo de Departamento.
7. Equipo de Dirección del Facultad: Decano, Vicedecanos, Coordinador de la Titulación, Junta de Facultad y Comisión Docente de la Titulación.
8. Vicerrectorado de Estudios Grado y Posgrado
9. Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad

3. VARIABLES E INDICADORES DE REFERENCIA/SEGUIMIENTO

La evaluación y mejora de la gestión y atención a las sugerencias y reclamaciones se realizará sobre las siguientes variables

1. *Actuación docente del profesorado*
2. *Desarrollo del Plan de Estudios*
3. *Evaluación y resultado del aprendizaje*
4. *Gestión académica de la titulación*
5. *Gestión administrativa de la titulación*
6. *Sistemas de orientación y acogida a los estudiantes*
7. *Prácticas Externas*
8. *Programas de movilidad*
9. *Accesibilidad y disponibilidad de información*

Y tomando como indicadores de referencia y seguimiento los siguientes:

- Existencia, disponibilidad y accesibilidad de las hojas de sugerencias o reclamaciones.
- Transparencia y claridad del proceso seguido en el centro/facultad para la tramitación de las sugerencias y reclamaciones.
- Tipología y número de incidencias, reclamaciones realizadas
- Número de sugerencias realizadas
- Tiempo medio transcurrido entre la recepción de las reclamaciones/sugerencias y la respuesta a las mismas.

4. DESARROLLO

4.1. SISTEMA PARA LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Fuentes de información: profesorado, alumnado, personal de administración y servicios, el responsable de la Facultad de Ciencias de canalizar las reclamaciones y sugerencias y fuentes documentales (hojas de sugerencias y reclamaciones, informes de respuesta, ...)

Sistema para la recogida de información:

El responsable de gestionar las reclamaciones y sugerencias del Facultad/Escuela/titulación recopilará semestralmente información sobre los indicadores anteriores analizando las reclamaciones y sugerencias llegadas al centro y relativas a la titulación a través del "Impreso de sugerencias y reclamaciones" (P7-12). Si no hubiera un responsable en la Facultad/Escuela, la CGICT deberá nombrar a uno quien se encargará de establecer y asegurar el funcionamiento de un mecanismo para la gestión y atención de las sugerencias y reclamaciones asociadas al título. Esta información quedará reflejada en un informe (P7-13) que será cumplimentado por este responsable.

4.2. SISTEMA PARA EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN Y LA TOMA DE DECISIONES

La CGICT, llevará a cabo el análisis de la información recogida y elaborará un informe (Anexo II, IAT-14), dentro del año académico en el que se ha recogido la información, a través del cual documentará los indicadores señalados anteriormente, destacará las fortalezas y los puntos débiles de la titulación y realizará propuestas de mejora de la misma.

Este informe se remitirá al equipo de dirección de los departamentos implicados en la titulación (quienes informarán al Consejo de departamento) y a la Comisión Docente de la Titulación para que tome las decisiones necesarias. Las conclusiones alcanzadas se elevarán al equipo de Gobierno de la Facultad para su ratificación.

4.3. SISTEMA PARA EL SEGUIMIENTO, REVISIÓN Y MEJORA DE LA TITULACIÓN

Para la puesta en marcha y seguimiento de las propuestas de mejora, la Comisión Docente, oída la CGICT, asignará un responsable dentro de la misma, definirá los indicadores de seguimiento de las acciones propuestas y establecerá la temporalización para el cumplimiento de las propuestas de mejora.

Una vez aprobadas las propuestas de mejora por la Comisión Docente y ratificadas por el Centro, éstas serán remitidas, por el decano de la Facultad, al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad que, tras la valoración de las mismas, firmará con la CGICT un Plan de Mejora (Anexo II, PMT-15) con carácter anual que será el respaldo institucional a las acciones anualmente propuestas. Dicho Plan de Mejora será remitido a los órganos universitarios implicados en el desarrollo mismo y publicado, por la Comisión Docente en la página web de la titulación.

Transcurridos dos años de la implantación de la titulación se realizará una valoración de los

avances y mejoras producidas en la atención y gestión a las sugerencias y reclamaciones asociadas a la titulación, resaltando el grado de mejora en la tendencia de los indicadores integrantes de este procedimiento, y tomando como referente los indicadores de seguimiento del Plan de Mejora. Esta memoria de seguimiento será realizada por CGICT usando para ello el instrumento aportado en el Anexo II (MST-16) y la remitirá al equipo de dirección del centro, que informará a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación. Igualmente, esta memoria será enviada al Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad, para su revisión por una Comisión de Evaluación que emitirá un informe sobre el estado del SGIC de la Titulación, de los indicadores de calidad de la misma y, en su caso, realizará nuevas recomendaciones de mejora que serán integradas en el Plan de Mejora del siguiente año.

Este informe se remitirá a la CGICT que lo hará llegar al Equipo de Dirección de la Facultad, a la Junta de Facultad y a la Comisión Docente de la Titulación quien lo publicará en la web de la titulación. Este informe quedará archivado en el Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad y a disposición de los órganos universitarios implicados en la garantía de la calidad de este Título de Grado.

4.4. HERRAMIENTAS (Disponibles en la web del Vicerrectorado para la Garantía de la Calidad: http://calidad.ugr.es/pages/secretariados/ev_calidad/docs/herramientasdelsqcdelostitulosdegradodelaugr)

Instrumentos para la recogida de información y documentos generados:

- Impreso de sugerencias y reclamaciones (P7-12)
- Informe del responsable del centro/facultad/titulación de la gestión de las sugerencias y reclamaciones (P7-13)
- Informe Anual de Titulación (IAT-14)
- Plan de Mejora de la Titulación (PMT-15)
- Informe de Seguimiento de la Titulación (IST-16)

CRITERIOS PARA LA SUSPENSIÓN DEL TÍTULO DE GRADO EN FÍSICA y PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS DERECHOS DEL ALUMNADO QUE CURSE EL TÍTULO SUSPENDIDO

Los criterios para la suspensión temporal o definitiva de este Título de grado de la UGR hacen referencia a:

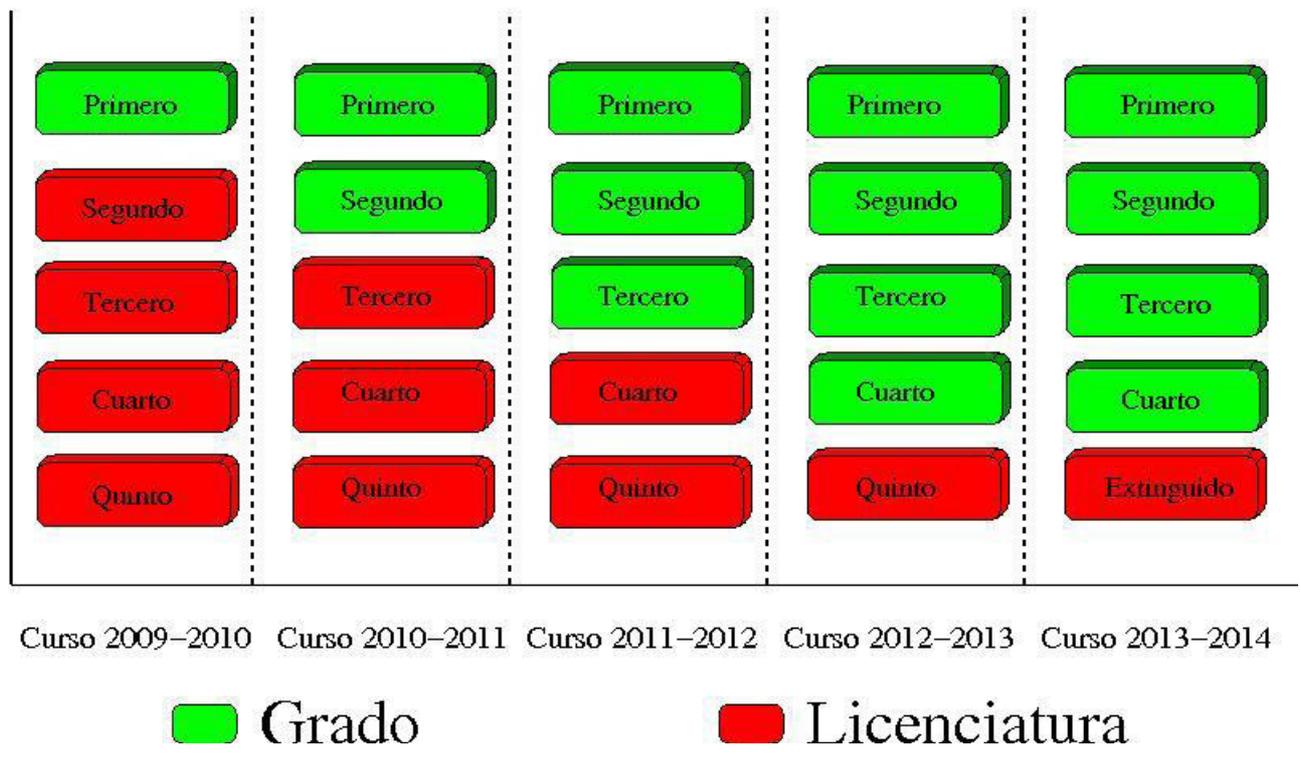
1. **La demanda de acceso.** El número total de matriculados y la demanda de acceso a la titulación serán indicadores de la pertinencia de la titulación. El descenso de matriculados durante un determinado periodo de tiempo consecutivo será motivo para considerar la suspensión temporal o definitiva de la titulación o la necesidad de redefinirla en el marco de otras enseñanzas afines que se imparten en la universidad
2. **El rendimiento académico.** La disminución las Tasas de Éxito, Graduación, Eficiencia y otros indicadores de seguimiento del rendimiento académico y el aumento de la Tasa de Abandono de la titulación serán motivo para considerar interrumpir temporal o definitivamente la titulación o para introducir reformas en la titulación, tras un estudio de las razones que han provocado la disminución de las Tasa de Éxito y el aumento de las Tasas de Abandono.
3. **La calidad.** La titulación debe cumplir los niveles de calidad que la UGR ha establecido en cuanto a profesorado, el personal de apoyo, los recursos y los servicios.
4. **Los resultados del proceso de acreditación.** No superar el proceso de acreditación a los seis años de su implantación será motivo para considerar la suspensión definitiva de la titulación o su redefinición.

La Facultad/Escuela arbitrará los mecanismos a través de los cuales salvaguardará los derechos y compromisos adquiridos con el alumnado que está cursando la titulación suspendida.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

Se propone una implantación progresiva del plan, curso por curso, comenzando el PRIMER CURSO del Plan de Estudios en el curso académico posterior en el que se obtenga la verificación.



10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio

El procedimiento para la adaptación de los estudiantes de los estudios existentes, implica la elaboración de una tabla de equivalencias entre los estudios que desaparecen, Licenciado en Física y los nuevos estudios a implantar, Grado en Física, con la flexibilidad y generosidad suficientes para motivar el paso de los alumnos de una titulación a la otra.

Tabla de equivalencias para la adaptación de Títulos num- = curso- ; TR = Troncal; OB = Obligatoria; OPT = Oportiva					
Licenciado en Física (Plan 1997)			Grado en Física		
Curso	Asignatura	Créditos	Curso	Asignatura/ Materia	Créditos
1-TR	Métodos Matemáticos II	12	1-TR	Análisis Matemáticos	12
1-TR	Métodos Matemáticos III	6	2-TR	Métodos Matemáticos I	6
1-TR	Fundamentos de Física I	6	1-TR	Física General I	6
1-TR	Fundamentos de Física II	6	2-TR	Física General II	6
2-TR	Técnicas Experimentales Básicas	6	1-TR	Técnicas Experimentales Básicas	6
1-OPT	Reacciones Químicas	6	1-TR	Química General	6
1-OPT	Fundamentos de Programación	4.5	1-TR	Programación Científica	6
2-TR+2OPT	Met. Matem. IV + Fis. Matem (Esp. HILB)	9+6	2-TR	Métodos Matemáticos II	12
2-TR+2-TR	Mecánica y Ondas + Tec. Exp I	10.5+7.5	2-TR	Mecánica y Ondas	12
2-TR+2-TR	Termodinámica + Tec. Exp I	10.5+7.5	2-TR	Termodinámica	12
2-OB	Introducción a los Métodos Numéricos	6	2-TR	Métodos Numéricos y Simulación	6
2-OPT	Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales	6	2-TR	Circuitos Eléctricos: teoría e instrumentación	6
3-TR	Electromagnetismo + Tec. Exp. II	10.5+10.5	3-TR	Electromagnetismo	12
3-TR	Óptica + Tec. Exp. II	10.5+10.5	3-TR	Óptica	12
3-TR	Física Cuántica + Tec. Exp. II	10.5+10.5	3-TR	Física Cuántica	12
4-TR	Mecánica Cuántica I	7.5	4-TR	Mecánica Cuántica	6
4-TR	Física Nuclear y de Partículas	7.5	4-TR	Física Nuclear y de Partículas	6
4-TR	Física Estadística	7.5	4-TR	Física Estadística	6
4-TR	Electrónica I	6	4-TR	Electrónica Física	6
5-TR	Física del Estado Sólido	7.5	4-TR	Física del Estado Sólido	6
1-OPT	Introducción a la Astrofísica	6	2-OB	Fundamentos de Astrofísica	6
1-OPT	Radiactividad y Aplicaciones	4.5	3-OPT	Radiactividad y Aplicaciones	6
2-OPT	Meteorología Física	4.5	2-OPT	Física de la Atmósfera	6
3-OPT	Biofísica	4.5	3-OPT	Biofísica	6
3-OPT	Física Computacional	6	3-OPT	Física Computacional	6
3-OPT	Física del Medio Ambiente	6	2-OPT	Física del Medio Ambiente	6
3-OPT	Física No Lineal	4.5	4-OPT	Física de los Sistemas Complejos	6
4-OPT	Física Atómica y Molecular	7.5	4-OB	Física Atómica y Molecular	6
4-OPT	Geofísica	6	4-OPT	Geofísica	6
4-TR	Mecánica Teórica	6	3-OB	Mecánica Anal. y de los Med. Cont.	6
4-OPT	Relatividad General	4.5	4-OPT	Relatividad General	6
4-OB	Electrodinámica Clásica	6	4-OPT	Electrodinámica	6
5-OPT	Ast. Estelar + Ast. Galáctica. + Cosmología. (2 de 3)	4.5+6+ 4.5	4-OPT	Astrofísica	6
5-TR	Electrónica II	6	4-OPT	Nanoelectrónica	6
5-OPT+5- OPT	Estructura Nu. y/o Reacciones Nu.	6+6	4-OPT	Estructura Nuclear y Reacciones	6
5-OPT	Física de Fluidos	6	4-OPT	Física de Fluidos	6
5OPT+5OPT	Física de Partículas y/o Teoría Cu. Camp	6+7.5	4-OPT	Campos y Partículas	6

3OPT+2OPT	Física Mat (T. Grupos) y/o Física Mat (Esp H.) y/o Física Mat. (EDPeI) y/o Física Mat (Geome. Dif)	6+6+6+6	3-OPT	Física Matemática	6
-----------	--	---------	-------	-------------------	---

Las asignaturas del título de Licenciado en Física que no figuren en la tabla de adaptación, se reconocerán como créditos optativos en el título de Grado en Física.

10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Por la implantación del presente título de Grado en Física se extinguen las enseñanzas actuales, correspondientes al Plan de Estudios de *Licenciado en Física*, aprobado por Resolución de 24 de octubre de 1997, de la Universidad de Granada, por la que se hace público el plan de estudios de Licenciado en Física, que se impartirá en la Facultad de Ciencias, dependiente de esta Universidad (*BOE núm. 283*, 26 de Noviembre de 1997).